الافضل في حلول

الفيزياء

للصف السادس العلمي





الطابعي



إعداد الاستاذ

خالد الحيالي





بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين, والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين, محمد وعلى اله وصحبه وسلم, ومن ولاه بإحسان الى يوم الدين وبعد.......

استكمالاً لسلسلة (ملازم الطريق الى 100) تم بتوفيق من الله اكتمال (ملزمة الافضل في حلول الفيزياء) للسادس التطبيقي و التي تحتوي على جميع الاسئلة الوزارية من عام 2013 ولغاية 2019 الدور الثالث.

قبل كل شيء يجب على الطالب التعرف على منهج الفيزياء الجديد. اعلم عزيزي الطالب ان هذا المنهج تغير في عام 2013 وكان يحتوي على 10 فصول واجري عليه تغير اخر عام 2017 عندما تم شطر السادس العلمي الى فرعين احيائي وتطبيقي ليستقر كتاب الاحيائي على 8 فصول والتطبيقي على 10 فصول وقد قمت بكتابة اسئلة الاحيائي المشابه للتطبيقي ضمن الحلول وعلى الطالب دراستها بشكل جيد وعدم اهمال اي سؤال منها لانها مشابة ومشتركة بين الفرعين وقد وردت قسماً في اسئلة الاحيائي اصلا .

الامر الاخر المهم ايضا يجب على الطالب التعرف على نصيب كل فصل من الفصول العشرة في الاسئلة الوزارية وكم درجة تكون نصيب كل فصل فيها وهي بصورة تقريبية وشبة ثابتة مع وجود بعض التفاوت في بعض الادوار. وهي كالتالي:

1-الفصل الاول (المتسعات) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (17 الى 20 درجة)

2- الفصل الثاني (الحث الكهرومغناطيسي) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي(15 الى 25 درجة)

3- الفصل الثالث (التيار المتناوب) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (15 الى 20 درجة)

4- الفصل الرابع(الموجات الكهرومغناطيسية) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (5 الى 15 درجة)

5- الفصل الخامس(البصريات الفيزيائية) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (10 الى 15 درجة)

6- الفصل السادس (الفيزياء الحديثة) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (10 الى 15 درجة)

7-الفصل السابع(الكترونات الحالة الصلبة) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (15 درجة)

8-الفصل الثامن (الاطياف الذرية والليزر) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (15 الى 20 درجة)

9- الفصل التاسع(النظرية النسبية) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (5الى 10 درجات)

10- الفصل العاشر(الفيزياء النووية) يكون نصيبه من الاسئلة الوزارية حوالي (10الى 15 درجة)

ملاحظات مهمة تكتب في الاجوبة النموذجية لمركز الفحص في الوزارة

1-تخصم درجة واحدة فقط على الخطأ الحسابي في المسئلة ولمرة واحدة فقط .

2-في سؤال النشاط اذا لم يرسم الطالب تخصم منه درجتان او ثلاث درجات وهذا يعتمد على عدد الرسومات الموجودة في النشاط.

3- في السؤال الذي يكون على الصيغة التالية (علامَ يعتمد كل من) الذي يحتوي احيانا على علاقة رياضية اذا كتب الطالب لعلاقة الرياضية فقط يعطى درجة كاملة.واذا اجاب الطالب بذكر القيم التي تعتمد عليها المادة بشكل نقاط يعطى درجة كاملة ايضا.

ملاحظات حول الثوابت في الاسئلة الوزارية

1-مسئلة من الفصل الاول (10 درجات) 2-مسئلة من الفصل الثاني (10 درجات)

3-مسئلة من الفصل الثالث (10 درجات) 4-نشاط من احد الفصول(10 درجات)

5-اختر الاجابة الصحيحة (10 درجات) وهي موجودة في اسئلة الفصل لجميع الفصول.

6-مسئلة قصيرة او مسئلتين قصيرة نصيب كل منهما (5 درجات) من الفصول الخمسة الاخيرة.

وفي النهاية ان كان هناك خطأ او سهو فهو مني فلا يوجد كمال الا لله سبحانه وتعالى ونحن بشر نصيب مره ونخطىء مرات لذا استميحكم عذرا من الان ان كان هناك خطأ املائي فأتمنى من اخواني الطلاب واخواتي الطالبات ابلاغي به لكي اتجاوزه في الاصدارات القادمة للملزمة وفقناً الله لعمل الخير واسئل الله تعالى ان تكون ملازمي مفيدة لجميع الطلبة واتمنى لهم الموفقية في دراستهم وان يقدرنا على مساعدتهم خدمة لهذا الوطن الجريح ومن الله التوفيق. اخوكم ومحبكم في الله : خالد الحيالي

اعزائي الطلبة ستجد ورقة الاسئلة الوزارية يوم الامتحان على النحو التالي مع وجود تفاوت في بعض الادوار

ملاحظة: الاجابة عن خمسة اسئلة فقط (لكل سؤال 20 درجة)

س1:A(مسئلة ثابتة كل سنة من الفصل الاول)

ويكون نصيبها دائما "10 درجات"

B-اختر الاجابة الصحية لاثنين مما يأتي:

(ونصيبها "10 درجات") وهي موجودة في اسئلة الفصل لجميع الفصول وهي ثابتة تأتي كل سنة

س2:A(مسئلة ثابتة كل سنة من الفصل الثاني)

ويكون نصيبها دائماً "10 درجات")

B-اجب عن اثنين مما يأتي:

(ونصيبها "10 درجات") وهي اسئلة نظرية موجودة في جميع الفصول

س3:A (مسئلة ثابتة كل سنة من الفصل الثالث)

ويكون نصيبها دائما "10 درجات"

B-ما المقصود بـ (او عرف)

ويكون نصيبها " 10 درجات" وهي تعاريف موجودة في جميع الفصول

س4:A(مسئلة ثابتة من احد الفصول الخمسة الاخيرة)

ويكون نصيبها "10 درجات"

B- علل اثنين مما ياتي(او فسر او ما سبب)

ونصيبها " 10درجات" وهي تعاليل موجودة في جميع الفصول

س5:A (سؤال نظري كأن يكون ماذا يحصل؟ او علامَ يعتمد)

ويكون نصيبها "10 درجات" وهي موجودة في جميع الفصول

B-اولاً: مسئلة قصيرة(من الفصول الخمسة الاخيرة)

ونصيبها يكون "5 درجات"حيث تكون المسئلة قصيرة وتطبيق مباشر على الاغلب

ثانيا:سؤال نظري كأن يكون : ما الفائدة العلمية (او ما الغرض) او مقارنة

ويكون نصيبها "5 درجات" وهي موجودة في جميع الفصول.

س6:A(اشرح نشاط يوضح ....)

ويكون نصيبه "10 درجات دائماً" والانشطة موجودة في كل الفصول عدا الفصلين السادس والثامن.

B-اجب عن اثنين مما يأتي:

(وهي اسئلة نظرية مختلفة موجودة في جميع الفصول ونصيبها " 10 درجات")

استفد:

ثابت بلانك= $6.63 \times 10^{-34} J.s$, ثابت بولتزمان = $1.38 \times 10^{-23} J/K^{\circ}$

سرعة الضوء في الفراغ= $3 \times 10^{8}\ m/s$, شحنة الالكترون = $1.6 \times 10^{-19} C$

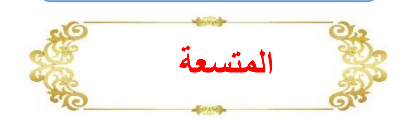
كتلة الالكترون = $9.11 \times 10^{-31} Kg$, قيم لـ $\cos^{\circ}$ $\tan^{\circ}$, $\sin^{\circ}$,

وهذه القيم تكتب اسفل ورقة الاسئلة الوزارية وتحتاجها في حل المسائل لتعويضها في القوانين التي سوف تستخدمها في الحل.

اعزائي الطلبة هذا النمط المعمول به في الامتحانات الوزارية مع وجود تفاوت في بعض السنين اي بمعنى ان يكون سؤال "المسئلة الخاصة بالفصل الاول" بدل من س1:A يكون س3:A ويكون سؤال النشاط بدل من س6:A يكون س4:A وهكذا اي يحدث تغير بسيط لمكان السؤال بمعنى ان هذا النمط قريب من النمط الوزاري الى حد كبير .

الاسئلة الوزارية حول الفصل الاول "المتسعات"

حوالي (17-20 درجة)



(1/2017 اسئلة خارج القطر)

س/ هل يمكن؟ مع التوضيح: أن يستعمل الموصل الكروي المنفرد المعزول لتخزين الشحنات الكهربائية.

س/لماذا لايمكن استعمال الموصل المنفرد لتخزين الشحنات الكهربائية؟ (1/2018"خارج القطر")

(2/2018"تطبيقي" اسئلة خارج القطر")(1/2019"تطبيقي" اسئلة خارج القطر")

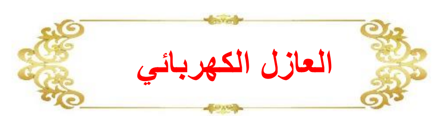
علل/ نادرا ما يستعمل الموصل الكروي المنفرد المعزول لتخزين الشحنات الكهربائية؟

ج/ نادراً ما أن يستعمل الموصل الكروي المنفرد المعزول لتخزين الشحنات الكهربائية لان الاستمرار بإضافة الشحنات Q سيؤدي حتماً الى زيادة جهد الموصل (V) على بعد معين (r) عن مركز الشحنة وفقا للعلاقة $(V = K\frac{Q}{r})$ او $(V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_\circ}.\frac{Q}{r})$ وبالتالي سوف يزداد فرق الجهد بينه وبين اي جسم اخر (الهواء مثلاً) فيزداد المجال الكهربائي الى الحد الذي قد يحصل عنده التفريغ الكهربائي خلال الهواء المحيط به .



(1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ اختر الإجابة الصحيحة: وحدة (Farad) تستعمل لقياس سعة المتسعة وهي لا تكافيء إحدى الوحدات الاتية: (coulomb² / J , coulomb / V , J / V² , <u>coulomb x V²</u>)



(1/2017 اسئلة خارج القطر)(2/2017 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ ما الفرق بين العوازل القطبية وغير القطبية؟

ج/

العوازل القطبية	العوازل غير القطبية
1- تمتلك جزيئاتها عزوماً ثنائية القطب كهربائية دائمية	1- تكتسب جزيئاتها عزوماً كهربائية ثنائية القطب مؤقته بطريقة الحث الكهربائي .
2-البعد بين مركزي الشحنة الموجبة والسالبة ثابتاً.	2- البعد بين مركزي الشحنة الموجبة والسالبة غير ثابتاً.
3- مثل الماء النقي.	3- مثل الزجاج.

س/ ما تأثير ادخال عازل غير قطبي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن المصدر في المجال الكهربائي بين صفيحتيها. (3/2018 "تطبيقي")(1/2019 اسئلة خارج القطر)

ج/ عند أدخال عازل غير قطبي بين صفيحتي متسعة مشحونة :فأن المجال الكهربائي يعمل على أزاحة مركزي الشحنتين الموجبة والسالبة في الجزيئة الواحدة بإزاحة ضئيلة فيتحول الجزيء الى دايبول كهربائي بصورة مؤقتة غير دائمية .ويصطف باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر. ونتيجة لذلك تظهر شحنة سطحية موجبة على وجه العازل المقابل للصفيحة السالبة وشحنة سطحية سالبة على وجه العازل المقابل للصفيحة

الموجبة. وبالتالي يصبح العازل مستقطبا والشحنتان السطحيتان على وجهي العازل تولدان مجالا كهربائيا داخل العازل (E_d) يعاكس في اتجاه المجال المؤثر بين الصفيحتين (E) فيعمل على اضعاف المجال الكهربائي الخارجي المؤثر $[E_k = E - E_d]$.

(2/2015)

س/ ما تأثير المجال الكهربائي المنتظم في المواد العازلة غير القطبية الموضوعة بين صفيحتي متسعة مشحونة؟

ج/يعمل المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة على ازاحة مركزي الشحنتين الموجبة والسالبة في الجزيئة الواحدة بازاحة ضئيلة ، وهذا يعني انها تكتسب بصورة مؤقتة عزوماً كهربائية ثنائية القطب بطريقة الحث الكهربائي وبهذا يتحول الجزيء الى دايبول كهربائي يصطف باتجاه المجال الكهربائي و يصبح العازل مستقطباً

س/ في اي نوع من انواع العوازل الكهربائية تظهر شحنات سطحية على وجهيها ؟ ذاكرة العلاقة الرياضية للمجال الكهربائي المتولد من هذه الشحنات . (1/2014 اسئلة النازحين)

ج/ العوازل الغير قطبية هي التي تظهر شحنات سطحية على وجهيها.

العلاقة الرياضية للمجال الكهربائي المتولد هي: $E_k = E - E_d$

(3/2015)(1/2016 اسئلة النازحين)

س/ ماذا يحصل لمقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟ ولماذا ؟

ج/ يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتيها ، بسبب تكون مجال كهربائي داخل العازل (E_d) يعاكس بالاتجاه المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل $(E_k = E - E_d)$: فيقل بنسبة ثابت العازل للمادة ، أي $\mathrm{E_k} = \frac{E}{K}$

(اسئلة الفصل)(2013 تمهيدي)(2015 تمهيدي)(2015 /2 (اسئلة النازحين)(2016 /1 (خارج القطر) (2017 /1 (الموصل)(1/2019)

علل/ يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتيها؟

ج/ بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) يعاكس بالاتجاه المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (E)

فيكون المجال المحصل: $(E_k = E - E_d)$ فيقل بنسبة ثابت العزل للمادة : اي $\mathrm{E_k} = \frac{E}{K}$

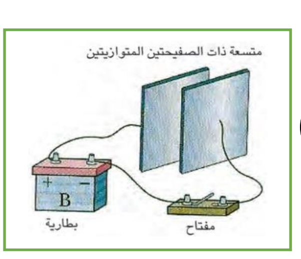
(3/ 2013)(3/ 2016)(2019/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ اذكر نشاط يبين تأثير إدخال العازل الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن البطارية في مقدار فرق الجهد الكهربائي بينهما(تجربة فراداي) وما تأثيره في سعة المتسعة ؟

ج/ أدوات النشاط:

متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين)العازل بينهما هواء)غير مشحونة بطارية فولطيتها مناسبة , جهاز فولطميتر ,أسلاك توصيل , لوح من مادة عازلة كهربائيا (ثابت عزلها K)

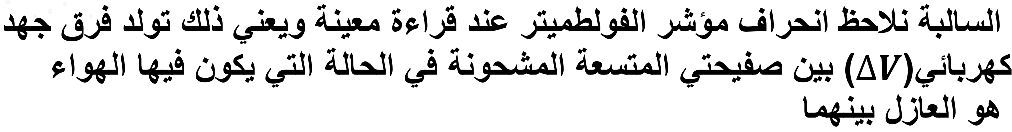
خطوات النشاط:



نربط احد قطبي البطارية بإحدى الصفيحتين ثم نربط القطب الآخر بالصفيحة الثانية ستنشحن إحدى الصفيحتين بالشحنة الموجبة (+Q) والأخرى بالشحنة السالبة(-Q)

نفصل البطارية عن الصفيحتين.

نربط الطرف الموجب للفولطميتر بالصفيحة الموجبة ونربط طرفه السالب بالصفيحة


السالبة نلاحظ انحراف مؤشر الفولطميتر عند قراءة معينة ويعني ذلك تولد فرق جهد كهربائي(ΔV) بين صفيحتي المتسعة المشحونة في الحالة التي يكون فيها الهواء هو العازل بينهما



ندخل اللوح العازل بين صفيحتي المتسعة المشحونة نلاحظ حصول نقصان في قراءة الفولطميتر(ΔV)



نستنتج من النشاط

إدخال مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها(K) بين صفيحتي المتسعة المشحونة يتسبب في إنقاص فرق الجهد الكهربائي بينهما بنسبة مقدارها ثابت العزل(K) فتكون $(\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K})$ ونتيجة لنقصان فرق الجهد بين الصفيحتين تزداد سعة المتسعة طبقا للمعادلة $(C = \frac{Q}{\Delta V})$ بثبوت مقدار الشحنة (Q) اي ان سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي تزداد بالعامل(K) فتكون$(C_K = K_C)$

(1/2017اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ يلاحظ على كل متسعة كتابة اقصى فرق جهد كهربائي تعمل فيه المتسعة, فهل ترى ذلك ضرورياً؟ وضح ذلك.

ج/ نعم ضروريا جدا . لانه عند الاستمرار في زيادة مقدار فرق الجهد المسلط بين صفيحتيها يتسبب في ازدياد مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين الى حد كبيرا جدا قد يحصل عنده الانهيار الكهربائي للعازل نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة.

س/ عرف : قوة العزل الكهربائي لمادة؟ (او)(1/2017) (2018/تمهيدي)

س/ ما المقصود بقوة العزل الكهربائي ؟ (3/2017)(1/2018)

ج/قوة العزل الكهربائي لمادة: هو اقصى مقدار لمجال كهربائي يمكن أن تتحمله تلك المادة قبل حصول الانهيار الكهربائي لها ، وتعد قوة العازل الكهربائي لمادة بانها مقياس لقابليتها في الصمود امام المجال الكهربائي المسلط عليها.

س/ ما المقصود بـ العازل الكهربائي , مع ذكر فائدتين عمليتين نتيجة ادخال مادة عازلة كهربائياً تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلاً من الهواء. (2/2018)

ج/العازل الكهربائي: هو مادة غير موصلة للتيار الكهربائي في الظروف الاعتيادية وينقسم الى قسمين عازل قطبي مثل الماء النقي وعازل غير قطبي مثل الخشب.

ج/ 1- زيادة سعة المتسعة. $C_K = K.C$

2- منع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

(أسئلة الفصل) (2013/ 1)(2014/ 1)(اسئلة الانبار) (2015/ 3"اسئلة المؤجلين")
(2017/ 2 خارج القطر)

س/ اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من ادخال مادة عازلة كهربائيا تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلا من الهواء ؟

ج/ 1- زيادة سعة المتسعة. $C_K = K.C$

2- منع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

(اسئلة الفصل) (2/2013)(2015/ 3"اسئلة المؤجلين")(2017/ تمهيدي)(2017/ تمهيدي "تطبيقي")
(2/2018)(تطبيقي)

علل/ يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن ان تعمل عنده المتسعة؟



ج/ لمنع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين الصفيحتين نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من شحنتها وتتلف المتسعة عندئذٍ.

س/ ما الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات الاتية ؟ Volt / m. (3/2016)
ج/ المجال الكهربائي.

العوامل الموثرة في مقدار سعة المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين

أ- الكلاميات

س/ علام يعتمد مقدار سعة المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين؟ (او) (1/2013 اسئلة خارج القطر) (اسئلة الفصل) (2017/تمهيدي)(2/2017 اسئلة الموصل)
س/ ما العوامل المؤثرة في سعة المتسعة؟ اكتب علاقة رياضية توضح ذلك.
1- المساحة السطحية المتقابلة لكل من الصفيحتين . وتتناسب معها طرديا حيث $C \propto A$
2- البعد بين الصفيحتين . وتتناسب معها عكسيا حيث $C \propto \frac{1}{d}$
3-نوع الوسط العازل بين الصفيحتين. حيث $C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$

س/ ماذا يحصل للطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة عند مضاعفة مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة . (اسئلة الفصل) (1/2013)(3/2014)(2/2017)
ج/ تزداد الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي الى أربع أمثال ما كانت عليه . $P.E = \frac{1}{2} C\Delta V^2$

(اسئلة الفصل) (1/2013 اسئلة خارج القطر)(2/2014 اسئلة النازحين)(2/2018)
س/ عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة, وضح ماذا يحصل لمقدار الشحنة المختزنة (Q) في أي من صفيحتيها .
ج/ تتضاعف الشحنة المختزنة (Q) في كلا صفيحتيها لان مقدار الشحنة يتناسب طرديا مع فرق الجهد حسب العلاقة التالية $Q = C\Delta V$.

س/ ماذا يحصل لمقدار المجال الكهربائي والشحنة المختزنة بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين مربوطة بين بطارية ابعدت الصفيحتان عن بعضهما قليلا مع بقائها موصولة بالبطارية. (1/2014)
ج/ المجال الكهربائي : يقل حسب العلاقة التالية $E = \frac{\Delta V}{d}$
الشحنة المختزنة : تقل ، لأن ازدياد البعد بين الصفيحتين يؤدي الى نقصان السعة و بالتالي تقل الشحنة الكهربائية حسب العلاقة التالية $Q \propto C$

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين الهواء عازل بين صفيحتيها ، ربطت بين قطبي بطارية ، أدخل عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله (K = 4) و المتسعة مازالت موصولة بالبطارية ، ماذا يحصل لكل من الكميات الاتية للمتسعة (مع ذكر السبب) :1- فرق الجهد بين صفيحتيها . 2- سعتها. (2/2014)
ج/ 1- يبقى ثابت لوجود البطارية.
2- تزداد اربع امثال ما كانت عليه وفق العلاقة $C_K = C.K = 4C$

(اسئلة الفصل) (2/2014 اسئلة خارج القطر)(1/2018 اسئلة خارج القطر)(1/2018 "تطبيقي")

س/ ما تأثير ؟ وضح ذلك: إدخال مادة عازلة كهربائيا" ثابت عزلها (6) بين صفحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين مربوطة بين قطبي مربوطة بين قطبي بطارية بدلا من الهواء في:

اولا: فرق الجهد بين صفيحتيها. ثانيا: سعتها.

ج/1- فرق الجهد بين صفيحتها يبقى ثابتا ويساوي فرق جهد البطارية ($\Delta V_{battery} = \Delta V$) (لأن المتسعة متصلة بالبطارية).

2- تزداد سعة المتسعة الى ستة امثال ما كانت عليه ($C_K = K\,C = 6\,C$)

س/ متسعة مشحونة فرق الجهد بين صفيحتيها عال جدا(وهي مفصولة عن مصدر الفولطية) تكون مثل هذه المتسعة ولمدة طويلة خطرة عند لمسها باليد مباشرة, ما تفسير ذلك. (3/2018 "تطبيقي")

ج/ خطورتها تكمن في ان مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها كبير جدا لان فرق جهدها كبير جدا ($Q = C\Delta V$) , وعند لمس صفيحتيها بواسطة اليد(الكف) مباشرة تتفرغ المتسعة من شحنتها حيث تعد اليد ماده موصلة بين الصفيحتين.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:

(3/2014)

1- متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (40μF) الهواء يملا الحيز بين صفيحتيها . اذا ادخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار (70μF) فان ثابت عزل تلك المادة تساوي:

[2.2 , **2.75** , 0.71 ,1.4]

(2/2016)

2- متسعة مقدار سعتها (20μF) ولكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها (256×10^{-8}J) يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي : (500v , 150v , **16v** , 12v)

(1/2017 اسئلة خارج القطر)

3- متسعة مقدار سعتها (60μF) ولكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها (4.8J) يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي : (600v , 350v , **400V** , 250v)

ج/ $\Delta V = \sqrt{\frac{2P.E}{C}} = \sqrt{\frac{2\times4.8}{60\times10^{-6}}}$ = 400v ← $P.E = \frac{1}{2}C\Delta V^2$

(2/2019)

4- عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة, فان مقدار الشحنة المختزنة (Q) في اي من صفيحتيها تصبح [Q ,4Q , 2Q , $\frac{1}{2}$Q]

(2/2019"تطبيقي")

5- متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (30μF) الهواء يملا الحيز بين صفيحتيها . اذا ادخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار (60μF) فان ثابت عزل تلك المادة تساوي:[2, **3** , 4 , 5]

(3/2019)

س/ وضح كيف يتغير مقدار سعة المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين عملياً بتغير البعد بين الصفيحتين المتوازيتين d؟

ج/ -عند ربط متسعة مشحونة بشحنة ذات مقدار معين ومفصولة عن مصدر الفولطية بين طرفي فولطميتر, والبعد الابتدائي بين الصفيحتين (d) ، نلاحظ قراءة الفولطميتر تشير الى مقدار معين لفرق الجهد (ΔV) بين الصفيحتين المشحونتين بشحنة معينة Q.

-عند تقريب الصفيحتين من بعضهما البعض الى البعد ($\frac{1}{2}d$) (مع المحافظة على بقاء مقدار الشحنة ثابتا) ، نلاحظ أن قراءة الفولطميتر تقل الى نصف ما كانت عليه اي ($\frac{1}{2}\Delta V$)

-وعلى وفق العلاقة $\{C = \frac{Q}{\Delta V}\}$ فان نقصان مقدار فرق الجهد بين الصفيحتين يعني ازياد سعة المتسعة (بثبوت مقدار الشحنة)

- نستنتج ان سعة المتسعة (C) تزداد بنقصان البعد (d) بين الصفيحتين ، والعكس صحيح

ب- المسائل الحسابية

* تقسم المتسعة المنفردة الى نوعين:
1-متسعة منفردة بينها عازل هواء او فراغ قبل ادخال عازل.
2-متسعة منفردة ادخل عازل ثابت عزلهK بعد ادخال عازل

1-متسعة منفردة بينها عازل هواء او فراغ قبل ادخال عازل.

1-متسعة منفردة بينها عازل هواء او فراغ قبل ادخال عازل.

1-القانون العام للمتسعات $C = \frac{Q}{\Delta V}$

2-القانون لحساب السعة اذا علمت ابعادها $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

3- القانون المجال الكهربائي $E = \frac{\Delta V}{d}$

4- لحساب القدرة المختزنة $P = \frac{PE}{t}$

5- قانون لحساب الطاقة الكهربائية المختزنة

$$PE = \frac{1}{2}\Delta V \times Q = \frac{1}{2}C.(\Delta V)^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

2-متسعة منفردة ادخل عازل ثابت عزلهK بعد ادخال عازل

قوانين عامة:

1- يمكن استخدام القانون العام للمتسعات

$C_K = \frac{Q_K}{\Delta V_K}$ او $C_K = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

2-قانون لحساب الطاقة الكهربائية المختزنة

$PE_K = \frac{1}{2}C_K \times (\Delta V_K)^2$ او $PE_K = \frac{1}{2}\frac{{Q_K}^2}{C_K}$

او $PE_K = \frac{1}{2}\Delta V_K \times Q_K$

*هناك حالتين للمتسعة المنفردة اذا ادخل عازل ثابت عزلهK بعد ادخال عازل الى:
1-متصلة بالبطارية 2-مفصولة عن البطارية

1- اذا كانت المتسعة متصلة بالبطارية
نستخدم القوانين التالية :

$C_K = K\,C$

$\Delta V_k = \Delta V$

$=K\,QQ_K$

$=EE_K$

$PE_K = K\,PE$

2- اذا كانت المتسعة مفصولة عن البطارية
نستخدم القوانين التالية:

$C_K = K\,C$

$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$

$Q_K = Q$

$E_K = \frac{E}{K}$

$PE_K = \frac{PE}{K}$

(2014/ 1 اسئلة الانبار)

س/ ما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها $(5\mu F)$ اذا شحنت لفرق جهد كهربائي (4000V),وما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمن $(10\mu s)$؟

الحل/

$$PE_{electric} = \frac{1}{2}C(\Delta V)^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (4000)^2$$
$$= 2.5 \times 10^{-6} \times 16 \times 10^6 = 40J$$
$$P = \frac{PE_{electric}}{t} = \frac{40}{10 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^6\ watt$$

(2013/ تمهيدي)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين البعد بين صفيحتي من صفيحتيها (0.5 cm) وكل من صفيحتيها مربعة الشكل طول ضلع كل منها (10 cm) ويفصل بينهما الفراغ. (علما ان سماحية الفراغ $(\varepsilon^{\circ} = 8.85 \times 10^{-12}$ ما مقدار:

1- سعة المتسعة. 2- . الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها بعد تسليط فرق جهد (10v) بينهما.

الحل/

$$1)\ d = 0.5\ cm \rightarrow d = 5 \times 10^{-3} m\ \ , A = 10 \times 10 = 100\ cm^2 = 10^{-2}\ m^2$$
$$C = \varepsilon^{\circ} = \frac{A}{d} = 8.85 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 1.77 \times 10^{-11} F$$
$$2)\ Q = C\,.\Delta = 1.77 \times 10^{-11} \times 10 = 1.77 \times 10^{-10} C$$

(2015/1 اسئلة خارج القطر)

س/ متسعة سعتها $(2\mu f)$ والبعد بين لوحيها $(0.1mm)$ شحنت بمصدر فرق جهده $(30V)$

1-احسب شحنة المتسعة ومقدار المجال الكهربائي بين صفيحتيها.

2- اذا فصلت المتسعة عن المصدر وادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها اصبحت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي للمتسعة $(3 \times 10^{-4} J)$ احسب فرق الجهد للمتسعة بعد وضع العازل وثابت العزل للمادة العازلة؟

الحل/

$$1-\ Q = C \times \Delta V = 2 \times 30 = 60\ \mu C$$
$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{30}{0.1 \times 10^{-3}} = 300000 = 3 \times 10^5\ v/m$$
$$2) PE_{electric} = \frac{1}{2} Q_K \times \Delta V_K$$
$$3 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 60 \times 10^{-6} \times \Delta V_K$$
$$\Delta V_K = \frac{6 \times 10^{-4}}{60 \times 10^{-6}} = 10v$$
$$k = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{30}{10} = 3$$ ثابت العزل

(2/2015 اسئلة خارج القطر)

س/ متسعة سعتها ($15\mu F$) مشحونة بفرق جهد (300V) وربطت على التوازي مع متسعة اخرى غير مشحونة فأصبح فرق الجهد على طرفي المجموعة (100V) احسب:
1-سعة المتسعة الثانية. 2- شحنة كل متسعة بعد الربط.
3- اذا وضع بين صفيحتي المتسعة الأولى مادة عازلة فأصبح فرق جهد المجموعة (75V) جد ثابت عزل تلك المادة.

الحل/

$1-\ Q = C \times \Delta V$
$= 15 \times 300 = 4500\mu C$
$Q_T = Q_1 + Q_2$
$= 4500 + 0 = 4500\ \mu C$
$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T}$
$= \frac{4500}{100} = 45\ \mu F$
$C_{eq} = C_1 + C_2$
$45 = 15 + C2$
$C_2 = 45 - 15 = 30\ \mu F$
$2-\ Q_1 = C_1\ \Delta V$
$= 15 \times 100 = 1500\mu C$
$Q_2 = C_2\ \Delta V$
$= 30 \times 100 = 3000\mu C$

3-
بعد وضع العازل
$Q_{TK} = Q_T = 4500\ \mu C$
$\Delta V = 75\ Volt$
$C_{eqK} = \frac{Q_{TK}}{\Delta V_{TK}}$
$= \frac{4500}{75} = 60\ \mu F$
$C_{eq} = C_{1K} + C_2$
$60 = C_{1K} + 30$
$C_{1K} = 60 - 30 = 30\ \mu F$
$K = \frac{C_{1K}}{C_1}$
$= \frac{30}{15} = 2$ ثابت العزل

(2016/ تمهيدي)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها ($8\ \mu F$) ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (10v) .
1- ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة ؟
2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية و ادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت العزل له يساوي (2) ، جد مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة و مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها .

الحل/

$1)\ Q = C.\Delta V$
$= 8 \times 10$
$= 80\ \mu C$
$2)\ \Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$
$= \frac{10}{2} = 5V$
$C_K = k.C$
$= 2 \times 8$
$= 16\mu F$

او يجد الطالب أولا السعة بوجود العازل باعتبار الشحنة ثابتة المقدار بعد فصل المتسعة عن البطارية .
$C_K = K.C$
$= 2 \times 8 = 16\mu F$
$\Delta V_K = \frac{Q_K}{C_K}$
$= \frac{80}{16} = 5\ volt$

(3/2016 اسئلة خارج القطر)

س/ ما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها $(5\ \mu F)$ اذا شحنت لفرق جهد كهربائي (4000V) ؟ وما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمن $(10\ \mu s)$

الحل/

$$PE_2 = \frac{1}{2}C \times (\Delta V)^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (4000)^2$$
$$= 10^{-6} \times 40 \times 10^6 = 40J$$
$$\text{Power}(P) = \frac{PE}{t}$$
$$= \frac{40}{10 \times 10^{-6}}$$
$$= 4 \times 10^6\ watt$$

او يمكن ايجاد Q من العلاقة

$$Q = C\Delta V$$
$$= 5 \times 4000$$
$$= 2 \times 10^4 \mu C$$

ونعوض في العلاقة

$$PE = \frac{1}{2}Q\Delta V$$
$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^4 \times 10^{-6} \times 4000$$
$$= 40J$$

او باستخدام العلاقة $PE = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$

ثم نجد القدرة (P)

(2018/ تمهيدي)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(6\ \mu F)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (30v)

1- ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة ؟

2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية و ادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها هبط فرق الجهد بين صفيحتيها إلى (5V), ما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها .

الحل/

$$1)\ Q = C.\Delta V$$
$$= 6 \times 30 = 180\ \mu C$$
$$2)\ \Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$$
$$\rightarrow 5 = \frac{30}{K}$$
$$\therefore K = 6$$
$$C_K = k.C$$
$$= 6 \times 6 = 36\mu F$$

او طريقة اخرى لايجاد C_K, [Q] تبقى ثابتة لانها منفصلة عن المصدر.

$$C_K = \frac{Q}{\Delta V_K}$$
$$= \frac{180}{5}$$
$$\rightarrow C_K = 36\mu F$$

(2018/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(20\ \mu F)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (6v) فاذا فصلت المتسعة عن البطارية ثم ادخل بين صفيحتيها لوحاً من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها (3) يملأ الحيز بينهما , ما مقدار؟

1- الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة .

2-سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي .

3- فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد ادخال العازل.

3) $Q = C_K . \Delta V$

$120 = 60 . \Delta V$

$\therefore \Delta V = \frac{120}{60} = 2V$

او

$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$

$= \frac{6}{3} = 2V$

الحل/

1) $Q = C . \Delta V$

$= 20 \times 6$

$= 120\ \mu C$

2) $C_K = k . C$

$= 3 \times 20$

$= 60 \mu F$

1/2019) اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(5\ \mu F)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (30v) .

1- ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة ؟

2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية و ادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله (k) . اصبحت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها $(11.25 \times 10^{-4}\ J)$, ما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها ؟ وما مقدار ثابت العزل (k)؟

الحل/

بما ان متسعة واحدة مربوطة مع البطارية يعني ان فرق جهد البطارية يساوي فرق جهد المتسعة.

$\Delta V = 30 volt$

1) $Q = C . \Delta V$

$= 5 \times 30$

$= 150\ \mu C$

2)

بما ان البطارية فصلت عن المتسعة يعني شحنة المتسعة قبل العازل تساوي شحنة المتسعة بعد ادخال العازل.

$\therefore Q_K = Q = 150\ \mu C$

$PE_K = \frac{1}{2} \times \frac{(Q_K)^2}{C_K}$

$11.25 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times \frac{(150 \times 10^{-6})^2}{C_K}$

$11.25 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times \frac{22500 \times 10^{-12}}{C_K}$

$C_K = \frac{22500 \times 10^{-12}}{2 \times 11.25 \times 10^{-4}}$

$C_K = \frac{225 \times 10^{-10}}{2 \times 11.25 \times 10^{-4}}$

$C_K = \frac{225 \times 10^{-4}}{2250}$

$C_K = \frac{225 \times 10^{-4}}{225 \times 10^{-1}}$

$C_K = 1 \times 10^{-5}$

$C_K = 10 \times 10^{-6}$

$C_K = 10\ \mu F$

$K = \frac{C_K}{C}$

$= \frac{10}{5}$

$\rightarrow K = 2$

(1/2019)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين البعد بين صفيحتيها ($0.4cm$) وكل من صفيحتيها مربعة الشكل طول ضلع كل منها $(10cm)$ ويفصل بينهما فراغ

] علما ان سماحية الفراغ ($\in_0 = 8.85 * 10^{-12}\ C^2/N.m^2$)] :-

1) مامقدار سعة المتسعة .

2) مامقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها بعد تسليط فرق جهد $(10\ V)$ بينهما .

3) اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل كهربائيا بين صفيحتيها هبط فرق الجهد بين صفيحتيها الى $(5V)$ فما مقدار ثابت العزل للوح العازل ؟ وما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها ؟

الحل /

$1)\ A = l^2 = (10)^2$

$= 100\ cm^2 = 100 * 10^{-4} = 0.01\ m^2$

$C = E_0 \frac{A}{d}$

$C = 8.85 * 10^{-12} * \frac{0.01}{0.4*10^{-2}}$

$C = 2.21 * 0^{-11}\ F$

$2)\ Q = C * \Delta V$

$Q = 2.21 * 10^{-11} * 10$

$\rightarrow Q = 22.1 * 10^{-11} C$

$3)\ K = \frac{\Delta K}{\Delta Vk}$

$K = \frac{10}{5}$

$K = 2$ ثابت العزل

$C_k = K\ C$

$C_k = 2 * 2.21 * 10^{-11}$

$C_k = 4.42 * 10^{-11}\ F$

طريقة ثانية لايجاد C_k :

$C_k = \frac{Q}{\Delta V_k}$

$= \frac{22.1 * 10^{-11}}{5}$

$= 4.42 * 10^{-11}\ F$

طريقة ثانية لايجاد ثابت العزل (K)

$Q_k = C_k * \Delta V_k$

$22.1 * 10^{-11} = C_k * 5$

$C_k = \frac{22.1*10^{-11}}{5}$

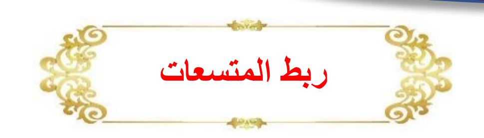
$= 4.42 * 10^{-11}\ F$

$K = \frac{C_k}{C}$

$= \frac{4.42*10^{-11}}{2.21*10^{-11}}$

$\therefore K = 2$





أولا :ربط التوازي

أ- الكلاميات

(1/2018 اسئلة خارج القطر "تطبيقي") (1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ ما الغرض من ربط المتسعات على التوازي.

ج/ لنحصل على سعة مكافئة كبيرة المقدار يمكن بواسطتها تخزين شحنة كهربائية كبيرة المقدار وبفرق جهد واطئ حيث لا يمكن الحصول على ذلك باستعمال متسعة واحدة.

(اسئلة الفصل) (2/2016 أسئلة خارج القطر)(3/2017 اسئلة الموصل)

س/ فسر: ازدياد السعة المكافئة لمجموعة من المتسعات المربوطة على التوازي؟ (او)

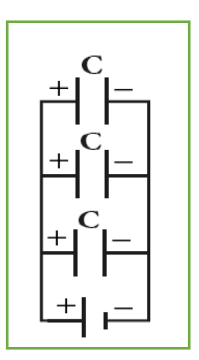
علل/ ازدياد السعة المكافئة لمجموعة من المتسعات المربوطة على التوازي؟ (1/2017)

ج/ بسبب زيادة المساحة السطحية المتقابلة لصفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة المتوازية $c \propto A$ بثبوت البعد بين الصفيحتين ونوع العازل.

(اسئلة الفصل) (3/2017 اسئلة الموصل)

س/ لديك ثلاث متسعات متماثلة سعة كل منهما (C) ومصدرا للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبيه ثابت المقدار ، ارسم مخططا لدائرة كهربائية تبين فيه الطريقة المناسبة لربط المتسعات الثلاث جميعها في الدائرة للحصول على أكبر مقدار للطاقة الكهربائية يمكن خزنه في المجموعة ، ثم أثبت أن الترتيب الذي تختاره هو الأفضل.

ج/ نربط المتسعات على التوازي مع بعضها بين قطبي البطارية للحصول على سعة مكافئة كبيرة المقدار



$$C_{eq} = C + C + C = 3C$$

$$PE = \frac{1}{2}C.(\Delta V)^2 \quad \rightarrow PE\alpha C$$

$$\therefore \frac{PE_T}{PE} = \frac{C_{eq}}{C} \quad \rightarrow \frac{PE_T}{PE} = \frac{3C}{C}$$

$$\frac{PE_T}{PE} = 3 \quad \rightarrow PE_T = 3PE$$

أي أن الطاقة المختزنة بين صفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة تصبح ثلاثة أمثال الطاقة المختزنة للمتسعة

ب- المسائل الحسابية

* في هذه الحالة يكون في السؤال متسعتين او اكثر وتكون اما:
1- مجموعة متسعات مربوطة على التوازي بينها عازل هواء او فراغ (قبل ادخال العازل)
2-مجموعة متسعات مربوطة على التوازي ثم ادخل عازل ثابت عزلهK بين أحد المتسعات او كل المتسعات (بعد ادخال عازل)

1- مجموعة متسعات مربوطة على التوازي بينها عازل هواء او فراغ (قبل ادخال العازل)

ملاحظات:

1-نستخدم القانون العام للمتسعات على كل متسعة والمتسعة المكافئة

$$C_{eq}=\frac{Q_T}{\Delta V_T}\quad , C_1=\frac{Q_1}{\Delta V_1}\quad , C_2=\frac{Q_2}{\Delta V_2}$$

2-يمكن ان نطبق قانون الطاقة المختزنة على كل متسعة :

$$PE_1=\frac{1}{2}C_1.(\Delta V)^2\quad , PE_2=\frac{1}{2}C_2.(\Delta V)^2$$

3- اذا كانت المتسعات مربوطة على التوازي نستخدم القوانين التالية:

$$\Delta V_T=\Delta V_1=\Delta V_2\quad , \quad Q_T=Q_1+Q_2, \quad C_{eq}=C_1+C_2$$

2-مجموعة متسعات مربوطة على التوازي ثم ادخل عازل ثابت عزله K بين أحد المتسعات او كل المتسعات (بعد ادخال عازل)

ملاحظات:

1-نستخدم القانون العام للمتسعات على كل متسعة والمتسعة المكافئة

$$C_{eqK}=\frac{Q_{TK}}{\Delta V_{TK}}\quad , C_{1K}=\frac{Q_{1K}}{\Delta V_{1K}}\quad , C_{2K}=\frac{Q_{2K}}{\Delta V_{2K}}$$

2-يمكن ان نطبق قانون الطاقة المختزنة على كل متسعة

$$PE_{1K}=\frac{1}{2}C_{1K}.(\Delta V)^2\quad , PE_{2K}=\frac{1}{2}C_{2K}.(\Delta V)^2$$

3- اذا كانت المتسعات متصلة بالبطارية فان $\Delta V_{TK}=\Delta V_T$ والشحنة الكلية سوف تزداد

4- اذا كانت المتسعات منفصلة عن البطارية فان $Q_{TK}=Q_T$ وفرق الجهد الكلي يقل

5- لايجاد قيمة K نستخدم القانون $K=\frac{C_{1K}}{C_1}=\frac{C_{2K}}{C_2}$

6- اذا كانت المتسعات مربوطة على التوازي نستخدم القوانين التالية:

$$\Delta V_{TK}=\Delta V_{1K}=\Delta V_{2K}\quad , \quad Q_{TK}=Q_{1K}+Q_{2K}\quad , C_{eqK}=C_{1K}+C_{2K}$$



(1/2013 اسئلة خارج القطر)(2/2017 اسئلة خارج القطر)

س/ متسعتان $(C_2 = 26\mu F, C_1 = 18\mu F)$ مربوطتان على التوازي ربطت المجموعة الى مصدر فرق الجهد (50v) ادخل لوح عازل بين صفيحتي المتسعة الاولى وما زالت المجموعة مربوطة بالبطارية فاذا كانت الشحنة الكلية $(3500\mu c)$ احسب:

a- ثابت العزل (k)؟

b- الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

الحل/

$1) Q_{tk} = 3500\mu C \quad , \quad \Delta V = 50v$

$C_{eqK} = \frac{Q_{tk}}{\Delta V}$

$= \frac{3500}{50} = 70\mu F$

$C_{eqK} = C_{1K} + C_2$

$\rightarrow C_{1K} = C_{eq} - C_2$

$= 70 - 18 = 52\ \mu F$

$K = \frac{C_{1K}}{C_1}$

$= \frac{52}{26} = 2$

$2)\ Q_{1K} = \Delta V . C_{1K}$

$= 50 \times 52 = 2600\ \mu c$

$Q_2 = \Delta V . C_2$

$= 50 \times 18 = 900\ \mu c$

(2014/ 2 "اسئلة النازحين")

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C_1 = 6\mu F, C_2 = 2\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي, ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(V = 12V)$ احسب:-

1-شحنة كل متسعة والشحنة الكلية.

2-ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الاولى (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة والشحنة الكلية؟

الحل/

الربط توازي $\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 12v$

$1)\ Q_1 = \Delta V . C_1$

$= 12 \times 6 = 72\ \mu F$

$Q_2 = \Delta V . C_2$

$= 12 \times 2 = 24\ \mu C$

$Ceq = C_1 + C_2$

$= 6 + 2 = 8\ \mu F$

$Q_T = \Delta V . Ceq$

$= 12 \times 8 = 96\ \mu C$

$2)\ C_{k1} = K . C$

$= 2 \times 6$

$= 12 = \mu F$

$Q_{k1} = \Delta V . C_{k1}$

$= 12 \times 12$

$= 144\ \mu C$

$Q_2 = 24\ \mu C$

$Q_t = Q_{k1} + Q_2$

$= 144 + 24$

$= 168\ \mu C$

(2/2013) (2/2017 اسئلة الموصل)

س / متسعتان $(C_1 = 12\mu F, C_2 = 6\mu F)$ مربوطتان على التوازي فأذا شحنت المجموعة بشحنة كلية بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه $(180\mu C)$

a- احسب لكل متسعة مقدار شحنتها وفرق الجهد بين صفحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي فيها؟

b- ادخل لوح من ماده عازلة ثابت عزله (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد والطاقة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

الحل/

1) $Ceq = C_1 + C_2$

$= 12 + 6 = 18\mu F$

$\Delta V_t = \dfrac{Q_t}{C_{eq}}$

$= \dfrac{180}{18} = 10v = \Delta V_1 = \Delta V_2$

$Q_1 = C_1 . \Delta V$

$= 12 \times 10 = 120\mu C$

$Q_2 = C_2 . \Delta V$

$= 6 \times 10 = 60\ \mu C$

$PE_1 = \dfrac{1}{2} \Delta V . Q_1$

$= \dfrac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 120$

$= 600 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \dfrac{1}{2} \Delta V . Q_2$

$= \dfrac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 60$

$= 300 \times 10^{-6} J$

2) $C_{k2} = C_2 . k$

$= 6 \times 4$

$= 24\mu F$

$C_{eq} = C_1 + C_{K2}$

$= 12 + 24$

$= 36\mu F$

$Q_{tk} = 180\mu C$ المتسعة مفصولة

$\Delta V_{tk} = \dfrac{Q_{tk}}{C_{eqk}}$

$= \dfrac{180}{36} = 5v = \Delta V_{1k} = \Delta V_{2k}$

$Q_{K2} = \Delta V . C_{K2}$

$= 5 \times 24$

$= 120\mu F$

$Q_1 = \Delta V \times C_1$

$= 5 \times 12$

$= 60\mu C$

$PE_1 = \dfrac{1}{2} \Delta V . Q_1$

$= \dfrac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 60$

$= 150 \times 10^{-6} J$

$PE_{K2} = \dfrac{1}{2} \Delta V . Q_{K2}$

$= \dfrac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 120$

$= 300 \times 10^{-6} J$

(1/2015)

س / متسعتان $(C_1 = 8\mu F, C_2 = 4\mu F)$ موصولتان على التوازي فأذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها (600μC) بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه احسب:

1- الشحنة المختزنة على اي من صفيحتي كل متسعة .

2-ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة الثانية فأصبحت شحنتها المختزنة (480μC), فما مقدار ثابت العزل (k)

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{120}{4} = 30v = \Delta V_2 = \Delta V_t$$

$$C_{eq} = \frac{Q_t}{\Delta V} = \frac{600}{30} = 20\mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{k2}$$

$$\rightarrow C_{k2} = 20 - 4 = 16\mu F$$

$$k = \frac{C_{k2}}{C_2} = \frac{16}{8} = 2$$

الحل/

$$1)\ C_{eq} = C_1 + C_2 = 4 + 8 = 12\mu F$$

$$\Delta V_t = \frac{Q_t}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50v = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1.\Delta V = 4 \times 50 = 200\mu C$$

$$Q_2 = C_2.\Delta V = 8 \times 50 = 400\mu C$$

$$2)\ Q_t = Q_1 + Q_2$$

$$600 = Q_1 + 480$$

$$\rightarrow Q_1 = 120\mu C$$

(2015/ 1"اسئلة النازحين")(2017/ 2)

س/ متسعتان $(C_1 = 9\mu F, C_2 = 3\mu F)$ مربوطتان على التوازي فأذا شحنت مجموعتها بشحنة كلية مقدارها $(288\mu C)$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه احسب(لكل متسعة):

1- الشحنة المختزنة على اي من صفيحتها

2-ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (5) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة بعد وضع العازل؟

الحل/

$$1)\ C_{eq} = C_1 + C_2 = 9 + 3 = 12\mu F$$

$$\Delta V_t = \frac{Q_t}{C_{eq}} = \frac{288}{12} = 24v = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1.\Delta V = 9 \times 24 = 216\mu C$$

$$Q_2 = C_2.\Delta V = 3 \times 24 = 72\mu C$$

$$2)\ C_{K2} = C_2.K = 3 \times 5 = 15\mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{K2} = 9 + 15 = 24\mu F$$

$Q_t = 288\ \mu C$ المتسعة مفصولة

$$\Delta V = \frac{Q_t}{C_{eq}} = \frac{288}{24} = 12\ v$$

$$Q_1 = \Delta V.C_1 = 12 \times 9 = 108\ \mu F$$

$$Q_{K2} = \Delta V.C_{K2} = 12 \times 15 = 180\mu F$$

(2/2015 اسئلة خارج القطر)

س/ متسعة سعتها $(15\ \mu F)$ مشحونة بفرق جهد $(300\ V)$ وربطت على التوازي مع متسعة اخرى غير مشحونة فاصبح فرق الجهد على طرفي المجموعة $(100V)$ احسب: 1-سعة المتسعة الثانية.

2-شحنة كل متسعة بعد الربط . 3- اذا وضع بين صفيحتي المتسعة الاولى مادة عازلة اصبح فرق جهد المجموعة $(75\ V)$ جهد ثابت عزل تلك المادة.

الحل/

1) $Q_2 = 0$ غير مشحونة

$Q_1 = C_1 . \Delta V$
$= 15 \times 300$
$= 4500\ \mu C$

$Q_t = Q_1 + Q_2$
$= 4500 + 0 = 4500\ \mu C$

$C_{eq} = \frac{Q_t}{\Delta V}$
$= \frac{4500}{100}$
$= 45\ \mu F$

$C_{eq} = C_1 + C_2$
$45 = 15 + C_2$
$\rightarrow C_2 = 30\mu F$

2) $Q_1 = C_1 . \Delta V$
$= 100 \times 15$
$= 1500\mu C$

$Q_2 = C_2 . \Delta V$
$= 100 \times 30$
$= 3000\ \mu C$

3) $Q_t = 4500\ \mu C$
$\Delta V = 75\ v$

$C_{eq} = \frac{Q_t}{\Delta V}$
$= \frac{4500}{75}$
$= 60\ \mu F$

$C_{eq} = C_{K1} + C_2$
$60 = C_{K1} + 30$
$\rightarrow C_{K1} = 30\ \mu F$

$K = \frac{C_{K1}}{C_1}$
$= \frac{30}{15} = 2$

(2/2016)

س/ متسعتان $(C_1 = 6\mu F , C_2 = 12\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $(180\mu C)$ بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه وادخل لوح من مادة عازلة كهربائية ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الأولى،جد مقدار الشحنة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل

الحل/ قبل ادخال العازل

$a -\ C_{eq} = C_1 + C_2$
$= 12 + 6 = 18\mu F$

$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}}$
$= \frac{180}{18} = 10V = \Delta V_1 = \Delta V_2$

$Q_1 = C_1 \Delta V$
$= 6 \times 10 = 60\mu C$

$Q_2 = C_2\ \Delta V$
$= 12 \times 10 = 120\mu C$

بعد ادخال العازل

$b - C_{k1} = K\ C_1$
$= 4 \times 6 = 24\mu F$

$C_{eq} = C_{k1} + C_2$
$= 24 + 12$
$= 36\mu F$

بما من المتسعات فصلت عن المصدر لذلك الشحنة الكلية تبقى ثابتة

$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}}$
$= \frac{180}{36} = 5V = \Delta V_{1K} = \Delta V_2$

$Q_{1K} = C_1 K\ \Delta V$
$= 24 \times 5$
$= 120\mu C$

$Q_2 = C_2\ \Delta V$
$= 12 \times 5$
$= 60\mu C$

(1/2016 اسئلة النازحين)(3/2017 "تطبيقي")

س/ لديك ثلاث متسعات سعاتها $(C_1 = 8\mu F, C_2 = 12\mu F, C_3 = 24\mu F)$ ومصدر للفولطية فرق الجهد بين طرفية $(6V)$ وضح مع الرسم مخططا للدائرة الكهربائية . كيفية ربط المتسعات الثلاث مع بعضها للحصول على :

1- اكبر مقدار للسعة المكافئة ،وما مقدار الشحنة المختزنة في كل متسعة و الشحنة المختزنة للمجموعة ؟

2- اصغر مقدار للسعة المكافئة، وما مقدار الشحنة المختزنة في كل متسعة والشحنة المختزنة في المجموعة؟

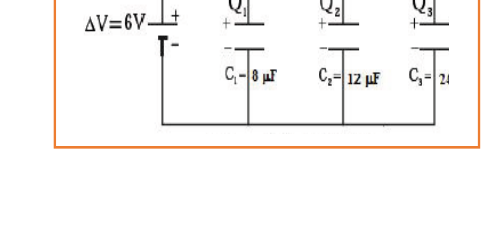
الحل/

اكبر مقدار للسعة المكافئة عند ربط المتسعات على التوازي لذلك:

1) $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$

$= 8 + 12 + 24$

$= 44\mu F$



$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V = 6V$

$Q_1 = C_1 \Delta V$

$= 8 \times 6$

$= 48\mu c$

$Q_2 = C_2 \Delta V$

$= 12 \times 6$

$= 72\mu C$



$Q_3 = C_3 \Delta V$

$= 24 \times 6$

$= 144\mu C$

$Q_{total} = C_{eq} \Delta V$

$= 44 \times 6$

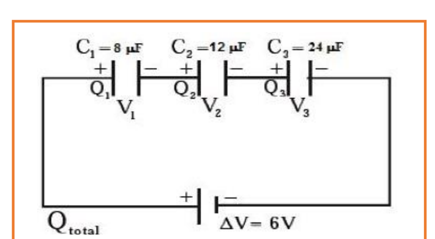
$= 264\mu C$

2) $\dfrac{1}{C_{eq}} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} + \dfrac{1}{C_3}$

$= \dfrac{1}{8} + \dfrac{1}{12} + \dfrac{1}{24}$

$= \dfrac{3 + 2 + 1}{24}$

$= \dfrac{6}{24} = \dfrac{1}{4}$



$C_{eq} = 4\mu F$

$Q_{total} = C_{eq} \Delta V_{total}$

$= 4 \times 6$

$= 24\mu C$

بما ان الربط توالي فان: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_{total} = 24\mu C$

(2/2016 اسئلة خارج القطر)

س/ متسعتان $(C_1 = 8\mu F , C_2 = 12\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $(640\mu C)$ بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه وادخل لوح من مادة عازلة كهربائية ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل.

الحل/

قبل ادخال العازل

$$a- \; C_{eq} = C_1 + C_2 = 12 + 8 = 20\mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{640}{20} = 32V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$ لان الربط توازي

$$Q_1 = C_1 \, \Delta V = 8 \times 32 = 256\mu C$$

$$Q_2 = C_2 \, \Delta V = 12 \times 32 = 384\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V)^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times (32)^2 = 4 \times 10^{-6} \times 1024 = 4069 \times 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} C_2 (\Delta V)^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times (32)^2 = 6144 \times 10^{-6} J$$

بعد ادخال العازل

$$C_{k2} = K\, C_2 = 2 \times 12 = 24\mu F$$

$$C_{eqk} = C_1 + C_{k2} = 8 + 24 = 32\mu F$$

بما من المتسعات فصلت عن المصدر لذلك الشحنة الكلية تبقى ثابتة

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{640}{32} = 20V = \Delta V_{1K} = \Delta V_2$$ لان الربط توازي

$$Q_1 = C_1 \, \Delta V = 8 \times 20 = 160\mu C$$

$$Q_{2K} = C_{k2} \, \Delta V = 24 \times 20 = 480\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V)^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times (20)^2 = 4 \times 10^{-6} \times 400 = 1600 \times 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} C_{k2} (\Delta V)^2 = \frac{1}{2} \times 24 \times 10^{-6} \times (20)^2 = 12 \times 10^{-6} \times 400 = 4800 \times 10^{-6} J$$

او اي طريقة اخرى لايجاد (PE) صحيحة باستخدام العلاقات التالية

$$PE = \frac{1}{2} Q \Delta V \,, \quad PE = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

(2/2018"تطبيقي")

س / متسعتان $(C_1 = 2\mu F, C_2 = 6\mu F)$ مربوطتان على التوازي فاذا شحنت المجموعة بشحنة كلية $(400\mu C)$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه
a- احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها.
b- ادخل لوح من ماده عازلة ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الاولى فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

الحل/

$1) C_{eq} = C_1 + C_2 = 2 + 6 = 8\mu F$

$\Delta V_t = \frac{Q_t}{C_{eq}} = \frac{400}{8} = 50v = \Delta V_1 = \Delta V_2$

$Q_1 = C_1 . \Delta V = 2 \times 50 = 100\mu C$

$Q_2 = C_2 . \Delta V = 6 \times 50 = 300\ \mu C$

$2) C_{k1} = C_1 . k = 2 \times 2 = 4\mu F$

$C_{eq} = C_1 + C_{K1} = 6 + 4 = 10\mu F$

$Q_t = 400\mu C$ المتسعة مفصولة

$\Delta V_t = \frac{Q_t}{C_{eq}} = \frac{400}{10} = 40v = \Delta V_1 = \Delta V_2$

$Q_{K1} = \Delta V_{K1} . C_{K1} = 4 \times 40 = 160\mu F$

$Q_{K2} = \Delta V_{K2} . C_{K2} = 6 \times 40 = 240\mu F$

(3/2018)

س/ متسعات $(4\mu F , 8\mu F, 12\mu F)$ مربوطة مع بعضها على التوازي , ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(24\ V)$, احسب مقدار: 1) السعة المكافئة للمجموعة.
2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة.
3) الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة. 4) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي للمتسعة الاولى فقط.

الحل/

$1) C_{eq} = C_1 + C_2 = 4 + 8 + 12 = 24\mu F$

2)
بما ان المتسعات مربوطة على التوازي فان فرق الجهد بين صفيحتي كل منهما متساوي اي $(24V)$

$\Delta V_t = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V = 24V$

$Q_1 = C_1 . \Delta V = 4 \times 24 = 96\ \mu C$

$Q_2 = C_2 . \Delta V = 8 \times 24 = 192\ \mu C$

$Q_2 = C_3 . \Delta V = 12 \times 24 = 288\ \mu C$

$3) Q_{total} = C_{eq} . \Delta V = 24 \times 24 = 576\ \mu C$

$PE(1)_{electric} = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V = \frac{1}{2} \times 96 \times 10^{-6} \times 24 = 1152 \times 10^{-6} Joul$

(2019/تمهيدي) (1/2019"اسئلة خارج القطر")

س/ متسعتان $(C_1 = 12\mu F , C_1 = 8\mu F)$ وصلتا على التوازي , فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $(400\ \mu C)$ بوساطة مصدر للفولطية المستمرة , ثم فصلت عنه احسب لكل متسعة:

1) الشحنة المختزنة على اي من صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها

2) ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الاولى فانخفض فرق جهد المجموعة إلى (5V) , فما مقدار ثابت العزل الكهربائي (K)؟

الحل/

$1) C_{eq} = C_1 + C_2$

$= 12 + 8$

$= 20\mu F$

$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}}$

$= \frac{400}{20}$

$= 20\ V$

$\Delta V = 20V = \Delta V_1 = \Delta V_2$ ربط التوازي

$Q_1 = \Delta V_1 \times C_1$

$= 20 \times 12$

$= 240\mu C$

$Q_2 = \Delta V_2 \times C_2$

$= 20 \times 8$

$= 160\mu C$

$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V_1)^2$

$= \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} (20)^2$

$= 24 \times 10^{-4} Joul$

$PE_2 = \frac{1}{2} C_2 (\Delta V_2)^2$

$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} (20)^2$

$= 1600 \times 10^{-6}$

$= 16 \times 10^{-4} Joul$

اويمكن ايجاد الطاقة باستعمال احد القوانين

$PE = \frac{1}{2} Q \Delta V \ , PE = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$

$2) Q_T$ تبقى ثابتة

$\Delta V_T = 5V$ بعد وضع العازل

$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T}$

$= \frac{400}{5}$

$= 80\mu F$

$C_{Keq} = C_{1K} + C_2$

$\rightarrow 80 = C_{1K} + 8$

$C_{1K} = 80 - 8$

$= 72\mu F$

$K = \frac{C_{1K}}{C_1}$

$= \frac{72}{12}$

$= 6$

(2/2019)

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C_1 = 4\ \mu F , C_2 = 6\ \mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(50\ V)$

1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها

2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (3) بين صفيحتي المتسعة الثانية , وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية احسب فرق جهد كل متسعة والشحنة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل

الحل /	
قبل ادخال العازل 1) $\Delta V_t = \Delta V_1 = \Delta V_2$ $Q_1 = C_1 \Delta V_1$ $= 4 * 50$ $= 200\ \mu C$ $Q_2 = C_2 \Delta V_2$ $= 6 * 50 = 300\ \mu C$ بعد ادخال العازل المصدر متصل $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50\ V$ $C_{2K} = K C_2$ $= 3 * 6 = 18\ \mu F$ $Q_1 = C_1 \Delta V_1$ $= 4 * 50 = 200\ \mu C$	$Q_{2K} = C_{2K} \Delta V_1$ $= 18 * 50 = 900\ \mu C$ او نجد Q_{2K} من العلاقة $K = \frac{Q_{2k}}{Q_2}$ $3 = \frac{Q_{2K}}{300}$ $\Rightarrow\ Q_{2K} = 3 * 300$ $= 900\ \mu C$ ملاحظة : يمكن ايجاد الشحنة الثانية قبل وضع العازل من العلاقة $Q_2 = Q_T - Q_1$ وقبلها نجد Q_T من العلاقة $Q_T = C_{eq}\ \Delta V$ او اي طريقة اخرى صحيحة



ثانياً: ربط التوالي

أ- الكلاميات

(2019/تمهيدي) (1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ ما الغرض من ربط مجموعة من المتسعات على التوالي؟

ج/ للحصول على فرق جهد كهربائي بمقدار اكبر على طرفي المجموعة قد لا تتحمله أي متسعة من المجموعة لو ربطت منفردة, وكذلك لتقليل السعة المكافئة.

(اسئلة الفصل) (2014/ تمهيدي)(2/2016)(1/2018)

س/ علل: نقصان السعة المكافئة لمجموعة من المتسعات المربوطة على التوالي؟

ج/ بسبب ازدياد البعد بين الصفيحتين للمتسعة المكافئة للتوالي, لان $c \propto \frac{1}{d}$ وفق العلاقة $c = \frac{\varepsilon_o A}{d}$

س/ ماذا يحصل؟ ولماذا؟ لمقدار فرق الجهد بين صفيحتي متسعة C_1ربطت بين قطبي بطارية والشحنة المختزنة فيها لو ربطت متسعة أخرى C_2 غير مشحونة مع المتسعة C_1 (مع بقاء البطارية مربوطة في الدائرة) وكانت طريقة الربط على التوالي. (1/2015 اسئلة خارج القطر)

ج / يقل فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة , السبب: لان الربط توالي

$$\Delta V_{battery} = \Delta V_1 + \Delta V_2 \quad \rightarrow \Delta V_1 = \Delta V_{battery} - \Delta V_2$$

فرق الجهد يقل $\therefore\ \Delta V_1 < \Delta V_{battery}$

اما الشحنة تقل , بسبب نقصان فرق جهدها على وفق العلاقة

$$Q = C\ \Delta V$$

وبثبوت السعة $Q\ \alpha\ \Delta V$

ب- المسائل الحسابية

* في هذه الحالة يكون في السؤال متسعتين او اكثر وتكون اما:
1- مجموعة متسعات مربوطة على التوالي او على التوازي بينها عازل هواء او فراغ (قبل ادخال العازل)
2-مجموعة متسعات مربوطة على التوالي او التوازي ثم ادخل عازل ثابت عزلهK بين أحد المتسعات او كل المتسعات (بعد ادخال عازل)

1- مجموعة متسعات مربوطة على التوالي بينها عازل هواء او فراغ (قبل ادخال العازل)

ملاحظات:

1-نستخدم القانون العام للمتسعات على كل متسعة والمتسعة المكافئة

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} \quad , C_1 = \frac{Q_1}{\Delta V_1} \quad , C_2 = \frac{Q_2}{\Delta V_2}$$

2-يمكن ان نطبق قانون الطاقة المختزنة على كل متسعة

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 . (\Delta V)^2 \; , \; PE_2 = \frac{1}{2} C_2 . (\Delta V)^2$$

3- اذا كانت المتسعات مربوطة على التوالي نطبق القوانين التالية :

$$, \quad \Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 \quad , Q_T = Q_1 = Q_2 \, , \quad \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

2-مجموعة متسعات مربوطة على التوالي ثم ادخل عازل ثابت عزلهK بين أحد المتسعات او كل المتسعات (بعد ادخال عازل)

ملاحظات:

1-نستخدم القانون العام للمتسعات على كل متسعة والمتسعة المكافئة

$$C_{eqK} = \frac{Q_{TK}}{\Delta V_{TK}} \quad , C_{1K} = \frac{Q_{1K}}{\Delta V_{1K}} \quad , C_{2K} = \frac{Q_{2K}}{\Delta V_{2K}}$$

2-يمكن ان نطبق قانون الطاقة المختزنة على كل متسعة

$$PE_{1K} = \frac{1}{2} C_{1K} . (\Delta V)^2 \; , \; PE_{2K} = \frac{1}{2} C_{2K} . (\Delta V)^2$$

3- اذا كانت المتسعات متصلة بالبطارية فان $\Delta V_{TK} = \Delta V_T$ والشحنة الكلية سوف تزداد

4- اذا كانت المتسعات منفصلة عن البطارية فان $Q_{TK} = Q_T$ وفرق الجهد الكلي يقل

5- لايجاد قيمة K نستخدم القانون $K = \frac{C_{1K}}{C_1} = \frac{C_{2K}}{C_2}$

3- اذا كانت المتسعات مربوطة على التوالي نطبق القوانين التالية :

$$, \quad \Delta V_{TK} = \Delta V_{1K} + \Delta V_{2K} \quad , \quad Q_{TK} = Q_{1K} = Q_{2K} \, , \quad \frac{1}{C_{eqK}} = \frac{1}{C_{1K}} + \frac{1}{C_{2K}}$$

(2014/ تمهيدي)

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C1 = 12\mu F, C2 = 6\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي, ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(V = 24V)$ ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح عازل من مادة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

الحل/

$C_{K1} = k.C_1$

$= 12 \times 2 = 24\ \mu F$

$C_{K2} = k.C_2$

$= 2 \times 6 = 12\ \mu F$

$Ceq = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2}$

$= \frac{24\times12}{24+12} = 8\ \mu F$

أو)

$\frac{1}{Ceq} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2}$

$= \frac{1}{24} + \frac{1}{12}$

$\frac{1}{Ceq} = \frac{3}{24} \rightarrow Ceq = 8\ \mu F$

$Q_T = Ceq\,.\Delta V$

$= 8 \times 24$

$= 192\ \mu F$

$\Delta V_{Tk} = \Delta V_T = 24$ لان البطارية متصلة

$Q_T = Q_1 = Q_2$ (الربط توالي)

$\Delta V_{k1} = \frac{Q}{C_{K1}}$

$= \frac{192}{24}$

$= 8\ volt$

$\Delta V_{k2} = \frac{Q}{C_{K2}}$

$= \frac{192}{12}$

$= 16\ volt$

(2014/ 1 اسئلة النازحين)

س/ متسعتان $(C_1 = 3\mu F, C_2 = 6\mu F)$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي, ربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها (V=7V)

1- ما مقدار السعة المكافئة؟ 2-احسب فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.

الحل/

1) $C_{eq} = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2}$

$= \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\mu F$

2) $Q_t = C_{eq}.\Delta V_t$

$= 2 \times 6$

$= 12\ \mu C = Q_1 = Q_2$ الربط توالي

$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1}$

$= \frac{12}{3} = 4v$

$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_2}$

$= \frac{12}{6} = 2v$

(2015/ تمهيدي "محافظة الانبار")

س/ في الشكل المجاور

متسعتان $(C_1 = 6\mu F, C_2 = 12\mu F)$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت المجموعة مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها (24V) , احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة فيها.

$C_1 = 6\ \mu F$ $C_2 = 12\ \mu F$

$\Delta V = 24\ V$

الحل/	
$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$ $= \frac{6 \times 12}{6+12} = \frac{72}{18} = 4\ \mu F$ $Q_T = C_{eq} . \Delta V_T$ $= 4 \times 24$ $= 96\mu C = Q_1 = Q_2$ لان الربط على التوالي $\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{96}{6} = 16\ V$ $\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{96}{12} = 8\ V$	$PE_1 = \frac{1}{2} \Delta V_1 . Q_1$ $= \frac{1}{2} \times 16 \times 96 \times 10^{-6}$ $= 768 \times 10^{-6} J$ $PE_2 = \frac{1}{2} \Delta V_2 . Q_2$ $= \frac{1}{2} \times 8 \times 96 \times 10^{-6}$ $= 384 \times 10^{-6} J$

(2/2015)

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C_2 = 12\mu F\ ,\ C_1 = 6\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي ربطت مجموعتها بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها **(12V)** وكان الهواء عازلاً بين صفيحتي كل منهما , ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها **(3)** يملأ الحيز بينهما (وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) , جد مقدار: 1-فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل
2-الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل منهما بعد ادخال العازل.

الحل/

$1)\ C_{K1} = k . C_1$

$= 3 \times 6 = 18\mu F$

$C_{eq} = \frac{C_{K1} . C_{K2}}{C_{K1} + C_{K2}} = \frac{18 \times 36}{18 + 36} = 12\mu F$

$Q_t = C_{eq} . \Delta V$

$= 12 \times 12 = 144\mu C = Q_1 = Q_2$

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_{K1}} = \frac{144}{18} = 8v$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_{K2}} = \frac{144}{36} = 4v$

$2) Q_1 = Q_2 = 144\ \mu F$

ملاحظة / المطلب (2) اذا لم يكتب الطالب لا يحاسب. تم ايجاد الشحنة سابقاً

(3/2015)

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعتهما $(C_1 = 3\mu F, C_2 = 6\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي شحنت المجموعة بشحنة كلية مقدارها $(72\mu C)$ احسب مقدار:
1- فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة.
2- فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.
3-الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة.

الحل/

1) $C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$

$= \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\ \mu F$

$\Delta V_t = \frac{Q}{C_{eq}}$

$= \frac{72}{2} = 36\ v$

2) $Q_t = Q_1 = Q_2 = 72\ \mu F$ الربط توالي

$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{72}{3} = 24\ v$

$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{72}{6} = 12\ v$

3) $PE_1 = \frac{1}{2} \Delta V . Q_1$

$= \frac{1}{2} \times 24 \times 72 \times 10^{-6}$

$= 864 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \frac{1}{2} \Delta V . Q_2$

$= \frac{1}{2} \times 12 \times 72 \times 10^{-6}$

$= 432 \times 10^{-6} J$

(1/2016)

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C_1 = 120\mu F , C_2 = 30\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي و مجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق جهد الجهد بين قطبيها $(20v)$ فاذا فصلت المجموعة عن البطارية وادخل لوح عازل من مادة من مادة عازلة ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية, احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل.

الحل/

$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$

$= \frac{120 \times 30}{120 + 30} = 24\ \mu F$

$Q_t = C_{eq} . \Delta V$

$= 24 \times 20$

$= 480\ \mu F = Q_T = Q_1 = Q_2$ الربط توالي

$C_{K2} = C_2 . k$

$= 2 \times 30 = 60\mu F$

$Q_T = Q_1 = Q_2 = 480\mu F$

$C_{eq} = \frac{C_1 . C_{K2}}{C_1 + C_{K2}}$

$= \frac{120 \times 60}{120 + 60} = 40\ \mu F$

$\Delta V_t = \frac{Q}{C_{eq}}$

$= \frac{480}{40} = 12\ v$

$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1}$

$= \frac{480}{120} = 4\ v$

$\Delta V_{K2} = \frac{Q}{C_{K2}}$

$= \frac{480}{60} = 8\ v$

$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V)^2$

$= \frac{1}{2} \times 120 \times 10^{-6} \times (4)^2$

$= 96 \times 10^{-5} J$

$PE_{K2} = \frac{1}{2} C_{K1} (\Delta V)^2$

$= \frac{1}{2} \times 60 \times 10^{-6} \times (8)^2$

$= 192 \times 10^{-5} J$

(2017/تمهيدي)

س / متسعتان $(C_1 = 6\mu F , C_2 = 3\mu F)$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد بين قطبيها **(12 V)** :

1) احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة .

2) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله **(2)** بين صفيحتي المتسعة الثانية **C,** (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل

الحل/

$$1)\ C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\ \mu F$$

$$Q = C_{eq} . \Delta V = 2 \times 12 = 24\ \mu C = Q_T = Q_1 = Q_2$$ الربط توالي

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{24}{6} = 4\ v$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{24}{3} = 8\ v$$

$$2)\ C_{K2} = C_2 . k = 3 \times 2 = 6\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_1 . C_{K2}}{C_1 + C_{K2}} = \frac{6 \times 6}{6+6} = 3\ \mu F$$

$$Q = C_{eq} . \Delta V = 3 \times 12 = 36\ \mu C = Q_T = Q_1 = Q_2$$ الربط توالي

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{36}{6} = 6\ v$$

$$\Delta V_{K2} = \frac{Q}{C_{K2}} = \frac{36}{6} = 6\ v$$

1/2017 اسئلة خارج القطر

س/ ثلاث متسعات من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعتها حسب الترتيب $(C_1 = 6\mu F , C_2 = 9\mu F , C_3 = 18\mu F)$ مربوطة مع بعضها على التوالي ربطت المجموعة مع قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها **(100 V)** ما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة ؟

الحل/

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

$$C_{eq} = 3\mu F$$

$$Q_{total} = C_{eq}\ \Delta V_{total} = 3 \times 100 = 300\mu C$$

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_{total} = 300\mu C$$ توالي

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1}$$

$$\Delta V_1 = \frac{300}{6} \rightarrow \Delta V_1 = 50\ V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{300}{9} \rightarrow \Delta V_2 = \frac{100}{3}\ V$$

$$\Delta V_3 = \frac{Q}{C_3} = \frac{300}{18} \rightarrow \Delta V_3 = \frac{50}{3}\ V$$

$$PE_3 = \frac{1}{2} C_3 (\Delta V_3)^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 10^{-6} \times \left(\frac{50}{3}\right)^2$$
$$= 25 \times 10^{-4} \, J$$

واذا استخدم الطالب اي قانون من قوانين الطاقة,

يعطي درجة كاملة وهي $PE = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ او

$$PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V_1)^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times (50)^2$$
$$= 75 \times 10^{-4} \, J$$
$$PE_2 = \frac{1}{2} C_2 (\Delta V_2)^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-6} \times \left(\frac{100}{3}\right)^2$$
$$= 50 \times 10^{-4} \, J$$

(3/2017 اسئلة الموصل)

س/ متسعتان $(C1 = 12\mu F \,, C2 = 6\mu F)$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها (24 V) ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزله (2) يملأ الحيز بينهما (ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل ؟

الحل/

$$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$$
$$= \frac{12 \times 6}{12 + 6}$$
$$= 4 \, \mu F$$
$$Q = C_{eq} . \Delta V$$
$$= 4 \times 24$$

$= 96 \, \mu C = Q_T = Q_1 = Q_2$ الربط توالي

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1}$$
$$= \frac{96}{12} = 8 \, v$$
$$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_1}$$
$$= \frac{96}{6} = 16 \, v$$
$$C_{K1} = C_1 . k$$
$$= 12 \times 2 = 24 \mu F$$
$$C_{K2} = C_2 . k$$
$$= 6 \times 2 = 12 \mu F$$

$$\therefore C_{eqK} = \frac{C_{1K} . C_{K2}}{C_{1K} + C_{K2}}$$
$$= \frac{24 \times 12}{24 + 12}$$
$$= 8 \, \mu F$$
$$\Delta V_{K(total)} = 24V = \Delta V_T$$
$$Q_{K(total)} = C_{eqK} . \Delta V_{K(total)}$$
$$= 8 \times 24$$

$= 192 \, \mu C = Q_{1K} = Q_{2K}$ الربط توالي

$$\Delta V_{1K} = \frac{Q}{C_{1K}}$$
$$= \frac{192}{24}$$
$$= 8 \, v$$
$$\Delta V_{2K} = \frac{Q}{C_{K2}}$$
$$= \frac{192}{12}$$
$$= 16 \, v$$

(1/2018)

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C1 = 9\mu F, C2 = 18\mu F)$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها (24 V)
اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الاولى ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $(288\ \mu C)$, ما مقدار؟
1-ثابت العزل (K)
2- فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال المادة العازلة ؟

الحل/

$$1)\ C_{eqK} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} = \frac{288}{24} = 12\ \mu F$$

$$\frac{1}{C_{eqK}} = \frac{1}{C_{1K}} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{C_{1K}} + \frac{1}{18}$$

$$= \frac{1}{12} - \frac{1}{18} = \frac{1}{C_{1K}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{C_{1K}} = \frac{3-2}{36} = \frac{1}{36}$$

$$\rightarrow C_{1K} = 36\mu F$$

$$K = \frac{C_{1K}}{C_1} = \frac{36}{9}$$

ثابت العزل $\rightarrow K = 4$

$2-$ قبل وضع العازل

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$

$$= \frac{1}{C_{eq}} = \frac{2+1}{18} = \frac{3}{18}$$

$$\rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6}$$

$$\rightarrow C_{eq} = 6\mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \times \Delta V_T = 6 \times 24$$

$$\rightarrow Q_T = 144\mu C$$

لان الربط على التوالي $\rightarrow Q_T = Q_1 = Q_1$

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{144}{9} = 16\ V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{144}{18} = 8\ V$$

بعد وضع العازل

لان الربط على التوالي فان

$$\rightarrow Q_T = Q_1 = Q_1 = 288\mu C$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_{1K}} = \frac{288}{36} = 8\ V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{288}{18} = 16\ V$$

2/2018

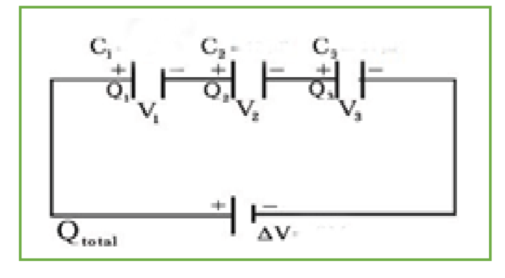
س/ لديك ثلاث متسعات سعاتها $(C_1 = 9\mu F , C_2 = 12\mu F, C_3 = 18\mu F)$ ومصدر للفولطية فرق الجهد بين طرفية (25V) وضح مع الرسم مخططا للدائرة الكهربائية . كيفية ربط المتسعات الثلاث مع بعضها للحصول على :

1- اصغر مقدار للسعة المكافئة، وما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة و ومقدار الشحنة المختزنة في المجموعة؟

2- اكبر مقدار للسعة المكافئة ، وما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة و مقدار الشحنة المختزنة للمجموعة ؟

الحل/

1-اصغر مقدار للسعة المكافئة عند ربط المتسعات على التوالي



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$= \frac{1}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{18}$$

$$= \frac{4+3+2}{36} = \frac{1}{C_{eq}} = \frac{9}{36}$$

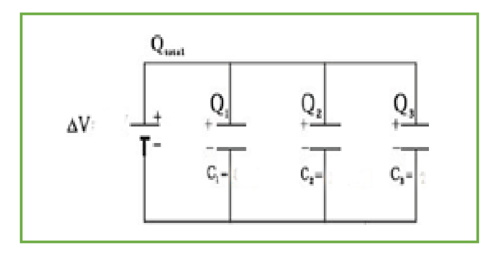
$$C_{eq} = 4\mu F$$

$$Q_{total} = C_{eq}\,\Delta V_{total}$$

$$= 4 \times 25 = 100\mu C$$

بما ان الربط توالي فان: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_{total} = 100\mu C$

2-اكبر مقدار للسعة المكافئة عند ربط المتسعات على التوازي لذلك:



$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$= 9 + 12 + 18$$

$$= 39\mu F$$

$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V = 25V$$

$$Q_1 = C_1\,\Delta V$$

$$= 9 \times 25$$

$$= 225\mu c$$

$$Q_2 = C_2\,\Delta V$$

$$= 12 \times 25$$

$$= 300\mu C$$

$$Q_3 = C_3\,\Delta V$$

$$= 18 \times 25$$

$$= 450\mu C$$

$$Q_{total} = C_{eq}\,\Delta V$$

$$= 39 \times 25$$

$$= 975\mu C$$

(3/2019"تطبيقي")

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $(C_2 = 9\mu F\ , C_1 = 18\mu F)$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها $(12V)$ احسب مقدار:

1) السعة المكافئة .

2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.

الحل/

$$1)\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$= \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{2+1}{18}$$

$$= \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

$$C_{eq} = 6\ \mu F$$

ملاحظة/ اذا استخرجت C_{eq} من العلاقة الاتية $C_{eq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$ يعطى درجة كاملة.

$$2)Q_t = C_{eq}.\Delta V_t$$

$$= 6 \times 12$$

$= 72\ \mu C\ = Q_t = Q_1 = Q_2$ الربط توالي

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1}$$

$$= \frac{72}{9} = 8\ v$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2}$$

$$= \frac{72}{18} = 4\ v$$

2019/تمهيدي "تطبيقي"

س/ ثلاثة متسعات من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعاتها حسب الترتيب $(4\mu F\ , 6\mu F\ , 12\mu F)$ مربوطة مع بعضها على التوالي , شحنت المجموعة بشحنة كلية $(240\mu C)$, احسب مقدار :

1) السعة الكلية للمجموعة.

2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة .

3) فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة.

الحل/

$$1)\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{3+2+1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

السعة الكلية $Ceq = 2\mu F$

$$2)Q_{to} = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 240\mu C$$

$$3)\Delta V_{to} = \frac{Q_{to}}{C_{eq}} = \frac{240}{2} = 120volt$$

او طريقة اخرى

$$\Delta V_1 = \frac{Q_{to}}{C_1}$$

$$= \frac{240}{4} = 60volt$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_{to}}{C_2}$$

$$= \frac{240}{6} = 40volt$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_{to}}{C_3}$$

$$= \frac{240}{12} = 20volt$$

$$\Delta V_{to} = 60 + 40 + 20 = 120\ volt$$



(1/2019"تطبيقي")

س / متسعتان $(C_1 = 9\ \mu F\ \ ,\ \ C_2 = 18\ \mu F)$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بواسطة مصدر للفولطية المستمرة فاصبحت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة الاولى $(288 * 10^{-6}\ J)$:

1) جد مقدار فرق جهد كل متسعة

2) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (4) بين صفيحتي المتسعة الاولى (C_1) مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة فما فرق الجهد بين طرفي كل متسعة بعد ادخال العازل ؟

الحل /

1) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1+2}{18} = \frac{3}{18}$ $\left(=\frac{1}{6}\right)$

$C_{eq} = 6\ \mu F$

$PE_1 = \frac{1}{2}\frac{Q_1^2}{C_1}$

$288 * 10^{-6} = \frac{1}{2}\frac{Q_1^2}{9*10^{-6}}$

$Q_1^2 = 2 * 9 * 10^{-6} * 288 * 10^{-6}$

$Q_1^2 = 5184 * 10^{-12}$

$Q_1 = 72 * 10^{-6}\ C$

$Q_1 = 72\ \mu C = Q_2 = Q_T$ لان الربط توالي

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1}$

$= \frac{72}{9} = 8V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2}$

$= \frac{72}{18} = 4\ V$

حل اخر الفرع الاول

1) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{2+1}{18} = \frac{3}{18}$ $\left(=\frac{1}{6}\right)$

$C_{eq} = 6\ \mu F$

$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 \Delta V_1^2$

$288 * 10^{-6} = \frac{1}{2} * 9 * 10^{-6}\ \ \Delta V_1^2$

$\Delta V_1^2 = \frac{576*10^{-6}}{9*10^{-6}} = 64$

$\Delta V_1 = 8V$

$Q_1 = C_1 \Delta V_1$

$= 9 * 8$

$= 72\ \mu C = Q_2 = Q_T$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{72}{18} = 4\ V$

2) بعد ادخال العازل

$C_{1K} = K C_1$

$C_{1K} = 4 * 9 = 36\ \mu F$

$\frac{1}{C_{TK}} = \frac{1}{C_{1K}} + \frac{1}{C_2}$

$\frac{1}{C_{1K}} = \frac{1}{36} + \frac{1}{18}$

$\frac{1}{C_{TK}} = \frac{1+2}{36} = \frac{3}{36}$ $\left(=\frac{1}{12}\right)$

$C_{TK} = 12\ \mu F$

$\Delta V_{TK} = \Delta V_T$ بقاء البطارية مربوطة

$\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2$

$= 8 + 4 = 12\ V$

$Q_{TK} = C_{eqK}\ \Delta V_{TK}$

$Q_{TK} = 12 * 12$

$= 144\ \mu C = Q_{1K} = Q_2$ توالي

$\Delta V_{1K} = \frac{Q_1 K}{C_{1K}}$

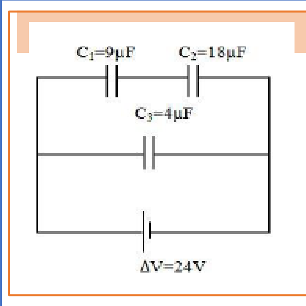
$= \frac{144}{36} = 4V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2}$

$= \frac{144}{18} = 8V$

3-الربط المختلط

1/2014



س/ ثلاث متسعات ربطت مع بعظها كما في الشكل , ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (24V) . ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الثالثة (C_3) (والمجموعة مازالت متصلة بالبطارية) وكانت الشحنة الكلية للمجموعة ($336\mu C$) ما مقدار:

1-ثابت العزل

2-الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة في المتسعة الثالثة.

الحل/

$$1)C_{eq}=\frac{Q}{\Delta V}=\frac{336}{24}=14\mu F$$

$$\frac{1}{C'}=\frac{1}{C1}+\frac{1}{C2}=\frac{1}{9}+\frac{1}{18}\quad\Rightarrow C'=6\mu F$$

$$C_{eq}=C'+C_{K3}$$

$$\Rightarrow 14=6+C_{K3}$$

$$\Rightarrow C_{K3}=8\mu F$$

$$K=\frac{C_{K3}}{C3}=\frac{8}{4}=2$$

$$2)Q'=C'.\Delta V=6\times 24=144\mu C=Q_1=Q_2$$ ربط توالي

$$Q_3=C_{K3}.\Delta V=8\times 24=192\mu C$$

2/2014

س/ في الشكل المجاور :

1-احسب مقدار السعة المكافئة للمجموعة

2-اذا سلط فرق جهد كهربائي مستمر (24v) بين النقطتين (a,b) فما مقدار الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة.

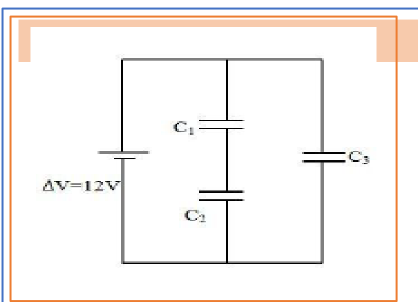
الحل/

$$1)C_{1.2}=\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}=\frac{6\times 12}{6+12}=4\mu F$$

$$C_{4.5}=\frac{C_4.C_5}{C_4+C_5}=\frac{9\times 18}{9+18}=6\mu F$$

$$C_{eq}=C_{1.2}+C_{4.5}+C_3=4+6+2=12\mu F$$

$$2)Q_t=C_{eq}.\Delta V=12\times 24=288\mu C$$



3/2014

س/ من الشكل المجاور حيث ان مقادير
$(C_1 = 20\mu F , C_2 = 30\mu F , C_3 = 18\mu F)$
احسب مقدار:
1- السعة المكافئة للمجموعة 2- الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة.
3-فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة C_1

الحل/

$$1) C_{1.2} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{20 \times 30}{20 + 30} = \frac{600}{50} = 12\mu F$$

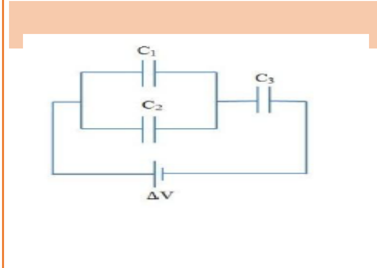
$$C_{eq} = C_{1.2} + C_3 = 12 + 18 = 30\mu F$$

$$2) Q_T = C_{eq} . \Delta V_T = 30 \times 12 = 360\mu C$$

$$3) \Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = 12V$$

$$Q_{1,2} = C_{1,2} . \Delta V = 12 \times 12 = 144\mu C = Q_1 = Q_2$$

$$\therefore \Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{144}{20} = 7.2V$$



3/2015 "اسئلة المؤجلين"

س/ ثلاث متسعات مربوطة كما في الشكل علما ان : $(C_3 = 60\mu F)$, $(C_2 = 40\mu F)$, $(C_1 = 80\mu F)$, $(\Delta V = 90V)$ احسب:
1- السعة المكافئة للمجموعة
2- الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة؟
3- الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (C_3)

الحل/

$$1) C_{1.2} = C_1 + C_2 = 80 + 40 = 120\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_{1,2} . C_3}{C_{1.2} + C_3} = \frac{120 \times 60}{120 + 60} = \frac{120}{3} = 40\mu F$$

$$2) Q_T = C_{eq} . \Delta V_T = 40 \times 90 = 3600\mu C = Q_3 = Q_{1,2}$$

$$\Delta V_{1,2} = \frac{Q_{1,2}}{C_{1,2}} = \frac{3600}{120} = 30V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

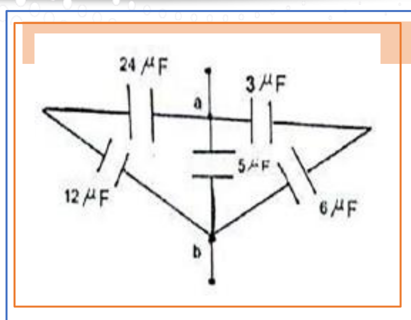
$$Q_1 = C_1 . \Delta V_1 = 80 \times 30 = 2400\mu C$$

$$Q_2 = C_2 . \Delta V_2 = 40 \times 30 = 1200\mu C$$

$$\Delta V_3 = \Delta V_T - \Delta V_{1,2} = 90 - 30 = 60V$$

$$3) PE_3 = \frac{1}{2} Q_3 \Delta V_3 = \frac{1}{2} \times 60 \times 3600 \times 10^{-6} = 108 \times 10^{-3}\ Joul$$

1/2017



س/ في الشكل المجاور

1-احسب مقدار السعة المكافئة للمجموعة

2- اذا كانت الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة $(300\mu C)$,

جد مقدار فرق الجهد المستمر بين النقطتين (a) و(b)

3- ما مقدار الشحنة المختزنة في كل متسعة؟

الحل/

$$\frac{1}{C_{eq1,2}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$= \frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{2+1}{24} = \frac{3}{24}$$

$$= \frac{1}{8} \Rightarrow C_{eq1,2} = 8\mu F$$

$$\frac{1}{C_{eq4,5}} = \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

$$= \frac{1+2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow C_{eq4,5} = 2\mu F$$

$$C_{eq} = C_{1,2} + C_3 + C_{4,5}$$

$$= 8 + 5 + 2 = 15\mu F$$

$$2)\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{300}{15} = 20\ volt$$

3)

$\Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = \Delta V_{4,5} = 20V$ لان الربط توازي

$$Q_{1,2} = C_{eq1,2}.\Delta V = 8 \times 20 = 160\mu C$$

$$Q_3 = C_3.\Delta V = 5 \times 20 = 100\mu C$$

$$Q_{4,5} = C_{eq4,5}.\Delta V = 2 \times 20 = 40\mu C$$

حل اخر للمطلب (3)

$$Q_{1,2} = 160\mu C \rightarrow Q_1 = 160\mu C$$

$$Q_2 = 160\mu C$$

$$Q_3 = 100\mu C$$

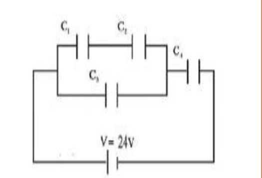
$$Q_T = Q_{1,2} + Q_3 + Q_{4,5}$$

$$300 = 160 + 100 + Q_{4,5}$$

$$Q_{4,5} = 300 - 260 = 40\mu C$$

$Q_4 = Q_5$ (توالي)

2/2017



س/ في الشكل ادناه, احسب مقدار:

1- السعة المكافئة للمجموعة

2- الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة؟

3- الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (C_4)

علما ان : $(C_1 = 3\mu F)$, $(C_2 = 6\mu F)$, $(C_3 = 16\mu F)$, $(C_4 = 9\mu F)$

وان فرق الجهد الكلي $(\Delta V = 24V)$

الحل/

$$1)\ \frac{1}{C_{1,2}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_{1,2}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$= \frac{2+1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow C_{1,2} = 2\mu F$$

او بالامكان تطبيق القانون

$$C_{1.2} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$$

$$= \frac{3 \times 6}{3+6} = \frac{18}{9}$$

$$= 2\mu F$$

$$C_{1,2,3} = C_{1.2} + C_3$$

$$= 2 + 16 = 18\mu F$$ (ربط توازي)

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_{1,2,3}} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{9}$$

$$\therefore \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1+2}{18}$$

$$= \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow C_{eq} = 6\mu F$$

او بالامكان تطبيق القانون

$$C_{eq} = \frac{C_{1,2,3} . C_4}{C_{1,2,3} + C_4}$$

$$= \frac{18 \times 9}{18+9} = \frac{162}{27}$$

$$= 6\mu F$$

$$2)\ \because Q_{total} = C_{eq} . \Delta V$$

$$Q_{total} = 6 \times 24$$

$$= 144\mu C = Q_4$$

$$\therefore \Delta V_4 = \frac{Q_4}{C_4}$$

$$= \frac{144}{9} = 16V$$

$$\because \Delta V_T = \Delta V_4 . \Delta V_{1,2,3}$$

$$24 = 16 . \Delta V_{1,2,3}$$

$$\therefore \Delta V_{1,2,3} = 8V$$

$$Q_{1,2} = C_{1,2} . \Delta V$$

$$= 2 \times 8$$

$$= 16\ col$$

$$Q_3 = C_3 . \Delta V$$

$$= 16 \times 8$$

$$= 128\ col$$

$$3) PE_4 = \frac{1}{2} Q_4 \Delta V_4$$

$$= \frac{1}{2} \times 144 \times 16 \times 10^{-6}$$

$$= 1152 \times 10^{-6}\ Joul$$

او باستعمال العلاقة

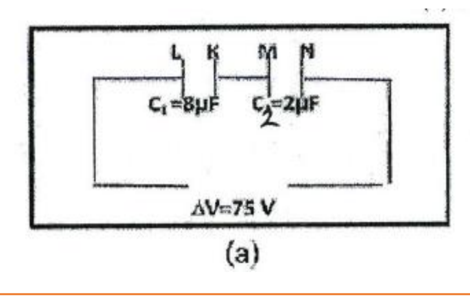
$$PE_4 = \frac{1}{2} C_4 \Delta V_4^2$$

او باستعمال العلاقة

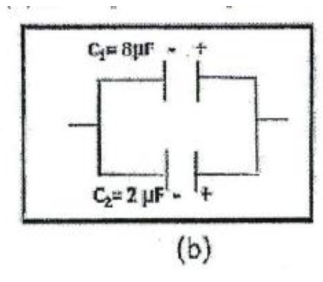
$$PE_4 = \frac{1}{2} \frac{Q_4^2}{C_4}$$

3/2018

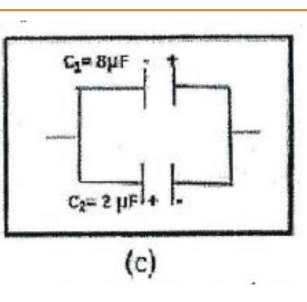
س/ متسعتان $(C_2 = 2\mu F)$,$(C_1 = 8\mu F)$ ربطتا مع بعضهما على التوالي, ثم ربطت المجموعة مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (75V) كما في الشكل (a) فاذا فصلت المتسعتان عن بعضهما وعن البطارية دون حدوث ضياع بالطاقة , ثم اعيد ربطهما مع بعض, اولا: كما الشكل(b) بعد ربط الصفائح المتماثلة للمتسعتين مع بعضهما,
ثانيا: كما في الشكل (c) بعد ربط الصفائح المختلفة الشحنة للمتسعتين مع بعضهما.
ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفحتي كل متسعة في الشكلين (c) و(b)؟



(a)



(b)



(c)

الحل/

$a) C_{eq} = C_1 + C_2$
$= 8 + 2$
$= 10\mu F$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{2}$
$= \frac{1+4}{8} = \frac{5}{8}$
$\Rightarrow C_{eq} = 1.6\mu F$

او

$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$
$= \frac{8 \times 2}{8+2} = \frac{16}{10}$
$= 1.6\mu F$

$Q_T = C_{eq} . \Delta V_T$
$= 1.6 \times 75$
$= 120\mu C$

$Q_T = Q_1 + Q_2$
$= 120 + 120$
$= 240\mu C$

$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}}$
$= \frac{240}{10}$
$= 24V$

$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 24V$

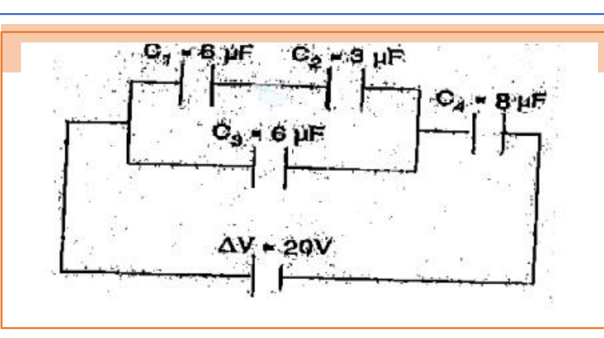
$Q_1 = C_1 . \Delta V_1$
$= 8 \times 24$
$= 192\mu C$

$Q_2 = C_2 . \Delta V_2$
$= 2 \times 24$
$= 48\mu C$

$b) Q_T = Q_1 + Q_2$
$= 120 - 120$
$= 0$ صافي الشحنة يساوي صفراً



(2/2019)



س/ في الشكل المجاور احسب مقدار :

1) السعة المكافئة للمجموعة

2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل منهما

الحل /

1) $\frac{1}{C^\backslash} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

$= \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$

$C^\backslash = 2\ \mu F$

$C^{\backslash\backslash} = C^\backslash + C_3$

$= 2 + 6 = 8\ \mu F$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C^{\backslash\backslash}} + \frac{1}{C_4}$

$= \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$

$C_{eq} = 4\ \mu F$

2) $Q_T = C_{eq}\ \Delta V_T$

$= 4 * 20 = 80\ \mu C$

$Q_T = Q_4 = Q^{\backslash\backslash} = 80\ \mu C$ (توالي)

$\Delta V^{\backslash\backslash} = \frac{Q^{\backslash\backslash}}{C^{\backslash\backslash}}$

$= \frac{80}{8} = 10\ (V) = \Delta V_3 = \Delta V^\backslash$ توازي

$Q^\backslash = C^\backslash \Delta V^\backslash$

$= 2 * 10 = 20\ \mu C = Q_1 = Q_2$ (توالي)

$Q_3 = C_3 \Delta V_3$

$= 6 * 10$

$= 60\ \mu C$

أو

$Q_T = C_{eq}\ \Delta V_T$

$= 4 * 20$

$= 80\ \mu C$

$Q_T = Q_4 = 80\ \mu C$ توالي

$\Delta V_4 = \frac{Q_4}{C_4}$

$= \frac{80}{8} = 10\ (V)$

$\Delta V_T = \Delta V^{\backslash\backslash} + \Delta V_4$

$20 = \Delta V^{\backslash\backslash} + 10$

$\Delta V^{\backslash\backslash} = 10\ (V) = \Delta V_3 = \Delta V^\backslash$ توازي

$Q_3 = C_3 \Delta V_3$

$= 6 * 10 = 60\ \mu C$

$Q^\backslash = C^\backslash \Delta V^\backslash$

$= 2 * 10$

$= 20\ \mu C = Q_1 = Q_2$ توالي



بعض انواع المتسعات

1- المتسعة ذات الورق المشع

(2017/تمهيدي)(1/2019)
س/ ما ميزة المتسعة ذات الورق المشع؟
ج/ (1) صغر حجمها . (2) كبر مساحة صفائحها.

2- المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوّارة

س/ مم تتألف المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة ؟ (3/2017)
ج/ تتألف المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة من مجموعتين من الصفائح بشكل انصاف اقراص احدى المجموعتين ثابتة والاخرى يمكنها الدوران حول محور ثابت تربط المجموعتان بين قطبي بطارية عند شحنها.

3- المتسعة الالكتروليتية

س/ مم تتألف المتسعة الالكتروليتية ؟ وبماذا تمتاز ؟ (1/2016)
ج/ تتألف المتسعة الالكتروليتية من صفيحتين إحداهما من الألمنيوم والأخرى عجينة الكتروليتية وتتولد المادة العازلة نتيجة التفاعل الكيميائي بين الألمنيوم والالكتروليت وتلف الصفائح بشكل اسطواني .
تمتاز:
1-انها تتحمل فرق جهد كهربائي عالي.
2-توضع علامة على طرفي المتسعة الالكتروليتية للدلالة على قطبيتها من اجل ربطها في الدائرة الكهربائية بقطبية صحيحة.

س/ بماذا تمتاز المتسعة الالكتروليتية ؟ (1/2019)
ج/ 1- انها تتحمل فرق جهد كهربائي عالي.
2- توضع علامة على طرفي المتسعة الالكتروليتية للدلالة على قطبيتها من اجل ربطها في الدائرة الكهربائية بقطبية صحيحة.



أ- الكلاميات

(1/2015)(2016/تمهيدي)(3/2016"اسئلة خارج القطر")(1/2019)(3/2019"تطبيقي")

س/ اذكر نشاط يوضح كيفية شحن المتسعة مع رسم الدائرة الكهربائية اللازمة لإجراء هذا النشاط ؟

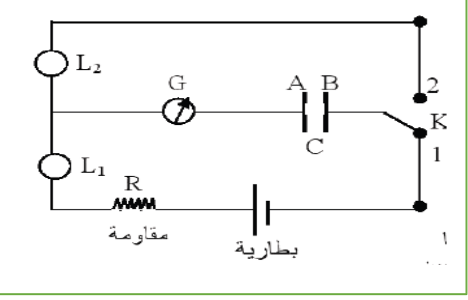
(1/2019"تطبيقي")

س/ اذكر نشاط يوضح كيفية شحن المتسعة مع رسم الدائرة الكهربائية ورسم المخطط البياني الذي يبين فيه العلاقة بين تيار الشحن للمتسعة والزمن المستغرق. ؟

الحل/

أدوات النشاط : بطارية فولطيتها مناسبة , كلفانومتر(G) صفره في وسط التدريجة , متسعة(C) ذات الصفيحتين المتوازيتين(A&B) مفتاح مزدوج(K) مقاومة ثابتة(R) مصباحين(L_1&L_2) أسلاك توصيل

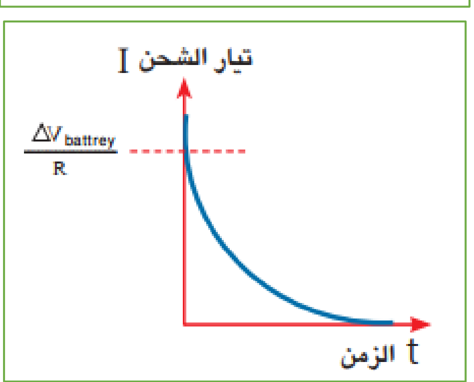
خطوات النشاط:



نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل بحيث يكون المفتاح(K) في الموقع (1)وهذا يعني ان المتسعة مربوطة إلى البطارية لكي تنشحن

فنلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظيا إلى احد جانبي صفر التدريجة) نحو اليمين مثلا)ويعود بسرعة إلى الصفر مع ملاحظة توهج المصباح(L_1) بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وكأن البطارية غير مربوطة بالدائرة.

ان سبب رجوع مؤشر الكلفانومتر(G) الى الصفر هو بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى جهد كل صفيحة مع قطب البطارية المتصل بها أي ان المتسعة اصبحت مشحونة بكامل شحنتها وعندها يكون فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطارية وفي هذه الحالة ينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة مما يجعل التيار في الدائرة يساوي صفر.

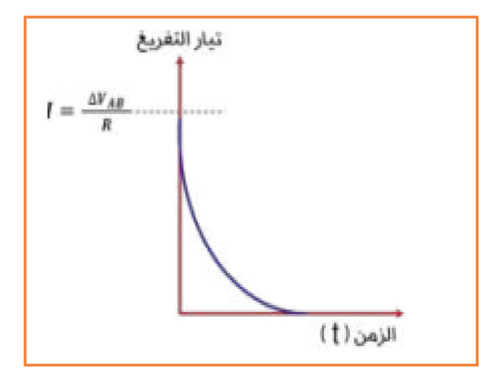


الاستنتاج:

أن تياراً لحظيا قد انساب في الدائرة يسمى تيار الشحن يبدأ بمقدار كبير لحظة اغلاق الدائرة ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة بعد اكتمال شحن المتسعة .

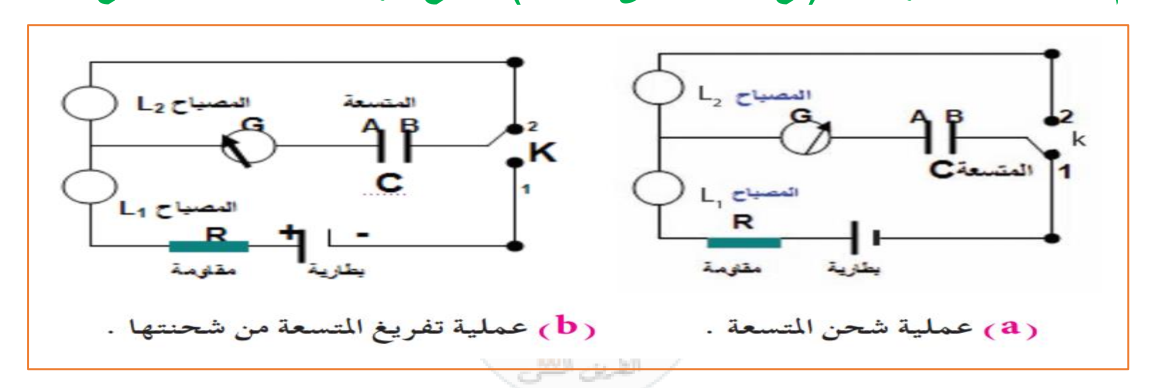
(2013/تمهيدي)

س/ ارسم مخططا بيانية تبين فيه العلاقة بين تيار التفريغ للمتسعة والزمن المستغرق للتفريغ؟



(اسئلة الفصل) (2/2013)

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على الأجزاء) توضح فيها: عملية شحن و تفريغ المتسعة.



(b) عملية تفريغ المتسعة من شحنتها . (a) عملية شحن المتسعة .

(2014/تمهيدي)(3/2015)(2/2017)(1/2016"اسئلة النازحين")(2/2019)

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على الأجزاء) توضح فيها عملية تفريغ المتسعة من شحنتها

ج/ ارسم (b) عملية تفريغ المتسعة من شحنتها في جواب السؤال السابق.

(1/2014"اسئلة النازحين")(3/2018)

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على الأجزاء) توضح فيها عملية شحن المتسعة ؟

ج/ ارسم (a) عملية شحن المتسعة.

(1/2014"اسئلة النازحين")(2015/تمهيدي"محافظة الانبار")(2/2015)(1/2016)(3/2017)

علل/ المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحا مفتوحا؟ (اسئلة الفصل)

ج/ لأن المتسعة عندما تُشحن بكامل شحنتها يكون جهد كل صفيحة منها مساوياً لجهد القطب المتصل بالبطارية وهذا يعني أن فرق جهد البطارية يساوي فرق جهد المتسعة ΔV وهذا يجعل فرق الجهد بين طرفي المقاومة في الدائرة يساوي صفراً ، وعندئذ يكون التيار في الدائرة يساوي صفراً $(I = 0)$ فتعتبر المتسعة مفتاح مفتوح.

ب- المسائل الحسابية

1- عند ربط متسعة على التوازي مع مصباح

نجد أولا تيار الدائرة I_T من القانون التالي $I_T = \frac{\Delta V_T}{R_{eq}}$ حيث ان

$R_{eq} = R_1 + R_2 \quad , \quad I_T = I_1 = I_2$

2-نحسب فرق جهد المقاومة R_1 من القانون التالي : $\Delta V_1 = R_1 \times I_1$

ملاحظة: فرق جهد المتسعة = فرق جهد مقاومة المصباح اي ان (المتسعة تأخذ فولطية المصباح)

$\Delta V_C = \Delta V_{\text{المصباح}}$

2-عند ربط متسعة على التوالي مع مصباح ومقاومة

تكون هناك حالتين:

1-بعد غلق المفتاح او بعد فتح المفتاح

يحسب تيار الشحن(عند غلق المفتاح) من القانون $I = \frac{\Delta V_{(battery)}}{R}$

يحسب تيار التفريغ (عند غلق المفتاح) من القانون $I = \frac{\Delta V_C}{R}$

2-عن اكتمال شحن المتسعة بكامل شحنتها

1-تيار الدائرة = صفر $I = 0$(وتعمل المتسعة في هذه الحالة كمفتاح مفتوح) فيصبح فرق الجهد عبر طرفي المصباح و المقاومة = صفر أي ان $\Delta V_R = \Delta V_C = 0$

ب- فرق جهد المتسعة = يساوي فرق جهد البطارية (المصدر) أي ان $\Delta V_C = \Delta V_{(battery)}$

(1/2013)(1/2017) اسئلة الموصل)

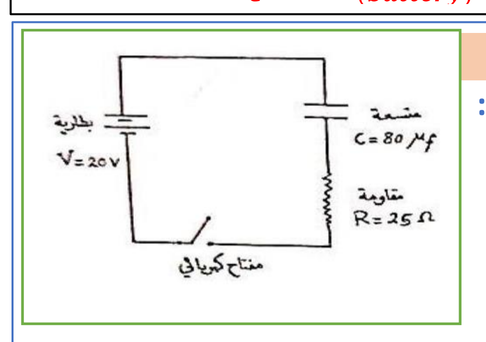
س/ من المعلومات الموضحة في الدائرة الكهربائية المجاورة احسب :

1) المقدار الأعظم لتيار الشحن لحظة اغلاق المفتاح.

2) مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد فترة من اغلاق المفتاح(بعد اكتمال عملية الشحن)

3) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة.

4) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة.



ج/ 1- لحظة اغلاق المفتاح تكون المتسعة غير مشحونة فينساب تيار لحظي:

$$1)\ I_{max} = \frac{V}{R} = \frac{20}{25} = 0.8\ A$$

2-بعد اغلاق المفتاح(اكمال عملية الشحن):

$$2)\ \Delta V_{battery} = \Delta V_C = 20\ volt$$

$$3)\ Q = C\,\Delta V = 80 \times 20 = 1600\mu C$$

$$4)\ P.E = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times 10^{-6} \times (20)^2 = 16 \times 10^{-3} J$$

او يعوض الطالب بأحد القوانين $P.E = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \quad , \quad P.E = \frac{1}{2} Q.\Delta V$

3/2013

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهر بائي مقاومته $(r=5\Omega)$ ومقاومة مقدارها $(R=10\Omega)$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها $(\Delta V=12V)$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(3\mu C)$ ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة على التوازي مع المصباح؟

الحل/

$$I = \frac{\Delta V}{(r+R)}$$

$$= \frac{12}{(5+10)}$$

$$I = \frac{12}{15} = 0.8A$$

$$\Delta V = I \times r$$

$$= 0.8 \times 5$$

$$\therefore \Delta V = 4V$$

بما ان المتسعة مربوطة مع المصباح على التوازي فان

$$\Delta V_{المصباح} = \Delta V_{المتسعة} = 4V$$

$$Q = C * \Delta V$$

$$= 3 \times 10^{-6} \times 4$$

$$= 12 \times 10^{-6}\ c$$

ثم نحسب الطاقة

$$P.E = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$$

$$P.E = \frac{1}{2}\ 3 \times 10^{-6} \times (4)^2$$

$$\rightarrow P.E = 24 \times 10^{-6}\ J$$

(1/2017)

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $(r=20\Omega)$ ومقاومة مقدارها $(R=40\Omega)$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها $(12V)$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين على التوالي مع المصباح فكان مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة $(20\ \mu C)$ جد مقدار: 1- سعة المتسعة .
2- الطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي.

الحل/

$$1)\Delta V_C = \Delta V_{battery} = 12$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

$$= \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$$

$$= 1.66\mu F$$

$$2) P.E = \frac{1}{2} Q.\Delta V$$

$$P.E = \frac{1}{2}\ 20 \times 10^{-6} \times (12)$$

$$\rightarrow P.E = 120 \times 10^{-6}\ J$$

طريقة ثانية

$$P.E = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$$

$$P.E = \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \times 10^{-6} \times (12)^2$$

$$\rightarrow P.E = \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \times 10^{-6} \times 144$$

$$P.E = 120 \times 10^{-6} J$$

او يستعمل العلاقة $PE = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ ويجد الناتج

$$PE = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

$$= \frac{1}{2}\frac{(20 \times 10^{-6})^2}{1.66 \times 10^{-6}}$$

$$= 120 \times 10^{-6}\ J$$



(2015/ تمهيدي)

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهر بائي مقاومته $(r = 5\Omega)$ ومقاومة مقدارها $(R = 10\Omega)$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها$(\Delta V = 4V)$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(3\mu C)$ ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة:

(1) على التوازي مع المصباح؟

(2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها(بعد فصل المتسعة عن الدائرة الأولى وافراغها من جميع شحنتها)؟

الحل/ اولاً: في حالة التوازي

$$I = \frac{\Delta V}{(r+R)} = \frac{4}{(5+10)}$$

$$I = \frac{4}{15}$$

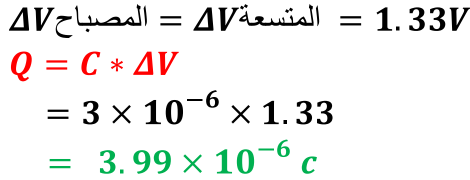
$$= 0.266A$$

$$\Delta V = I \times r$$

$$= 0.266 \times 5$$

$$\therefore \Delta V = 1.33V$$

بما ان المتسعة مربوطة مع المصباح على التوازي فان

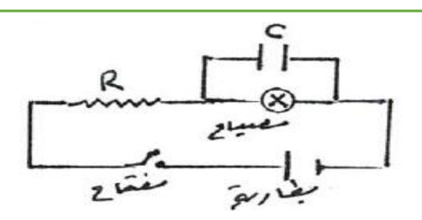


$$\Delta V_{\text{المصباح}} = \Delta V_{\text{المتسعة}} = 1.33V$$

$$Q = C * \Delta V$$

$$= 3 \times 10^{-6} \times 1.33$$

$$= 3.99 \times 10^{-6}\ c$$



ثم نحسب الطاقة

$$P.E = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$$

$$P.E = \frac{1}{2}\ 3 \times 10^{-6} \times (1.33)^2$$

$$P.E = 2.65335 \times 10^{-6}\ J$$

2- في حالة التوالي

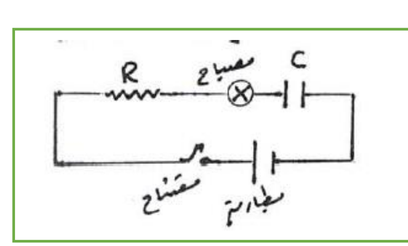
بما ان المتسعة مربوطة على التوالي في دائرة التيار المستمر فأنها تقطع التيار في الدائرة (I=0) بعد ان تشحن بكامل شحنتها فيكون فرق الجهد المتسعة مساويا لفرق جهد المصدر

$$\Delta_{VC} = 4V$$

$$Q = C \times \Delta_{VC}$$

$$= 3 \times 10^{-6} \times 4$$

$$Q = 12 \times 10^{-6} c$$



لحساب الطاقة

$$P.E = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$$

$$P.E = \frac{1}{2}\ 3 \times 10^{-6} \times (4)^2$$

$$P.E = 24 \times 10^{-6}\ J$$

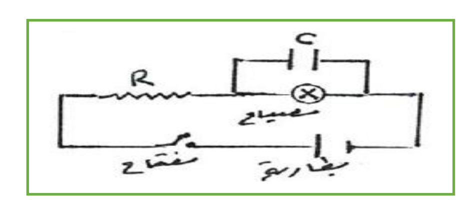
(3 /2016)

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $(r=6\Omega)$ ومقاومة مقدارها $(R=14\Omega)$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها $(\Delta V=4V)$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(2\mu C)$ ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: (1) على التوازي مع المصباح؟
(2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها(بعد فصل المتسعة عن الدائرة الأولى وافراغها من جميع شحنتها)؟

الحل/ اولاً: في حالة التوازي

$$I_{دائرة} = \frac{\Delta V}{(r+R)} = \frac{4}{(6+14)}$$

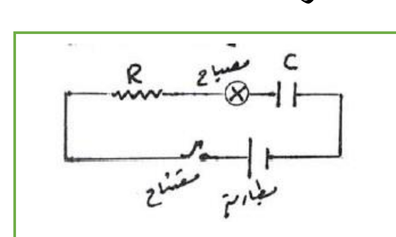
$$I = \frac{4}{20} = 0.2A \rightarrow I_{دائرة} = I_r = I_R \text{ توالي}$$



$$V_r = I_r . r$$
$$= 0.2 \times 6$$
$$\rightarrow V_r = 1.2\ volt$$
$$\rightarrow \Delta V_r = V_C = 1.2V \text{ توازي}$$
$$Q = C.\Delta V_C$$
$$= 2 \times 1.2$$
$$= 2.4\mu C$$
$$P.E = \frac{1}{2} Q.\Delta V_C$$
$$P.E = \frac{1}{2} (2.4 \times 10^{-4} \times (1.2)$$
$$\rightarrow P.E = 1.44 \times 10^{-6}\ J$$


2- في حالة التوالي: بعد غلق مفتاح الدائرة يكتمل شحن المتسعة ويصبح فرق الجهد المتسعة مساويا لفرق جهد المصدر

$$\Delta V_C = \Delta V_C = 4volt$$



$$\therefore Q = C.\Delta V_C$$
$$= 2 \times 4$$
$$= 8\ \mu C$$
$$P.E = \frac{1}{2} Q.\Delta V_C$$
$$P.E = \frac{1}{2}\ 8 \times 10^{-4} \times (4)$$
$$\rightarrow P.E = 16 \times 10^{-6}\ J$$

ملاحظة: اذا اجاب الطالب عن الطاقة المختزنة بأي علاقة اخرى ويجد الناتج صحيح يعطى درجة كاملة :

$P.E = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$ او $PE = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$

بعض التطبيقات العملية للمتسعة

1-المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في آلة التصوير

(2/2015"اسئلة خارج القطر")(1/2019اسئلة خارج القطر "تطبيقي")
س/ ما الغرض من المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في الة التصوير (الكامرة) ؟ (او)
(1/2017"اسئلة خارج القطر")(1/2017اسئلة الموصل"تطبيقي") (2018/تمهيدي"تطبيقي")
(1/2018"تطبيقي")
س/ ما الفائدة العلمية من المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في الة التصوير (الكامرة) ؟
ج/ تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع عن تفريغها من شحنتها

2- المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية

(1/2017"اسئلة الموصل")(2/2017اسئلة الموصل"تطبيقي")
س/ ما الغرض من المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية؟
ج/ تحويل الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية بالتردد نفسه

س/ المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية ، مما تتألف ؟ (1/2017)
ج/ تتألف من صفيحتين:احد صفيحتيها صلبة ثابتة والأخرى مرنة حرة الحركة والصفيحتان تكونان عند فرق جهد كهربائي ثابت .

3- المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب

(2/2018"تطبيقي")
س/ ما الغرض من المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركات عضلات القلب.
ج/ تفرغ طاقتها الكهربائية الكبيرة والمختزنة فيها في جسم المريض بفترة زمنية قصيرة جدا(بطريقة الصدمة الكهربائية) بالتالي تحفز قلبه وتعيد انتظام.

(اسئلة الفصل) (3/2017"اسئلة الموصل")
س/ ما مصدر الطاقة الكهربائية المجهزة للجهاز الطبي (The Defibrillator) المستعمل لتوليد الصدمة الكهربائية لغرض تحفيز وإعادة انتظام عمل قلب المريض ؟
ج/ الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة الموضوعة في الجهاز.

4- المتسعة الموضوعة في لوحة مفاتيح الحاسوب

(اسئلة الفصل) (1/2015"اسئلة النازحين")
س/ ما العامل الذي يتغير في المتسعة الموضوعة في لوحة المفاتيح في جهاز الحاسوب اثناء استعمالها ؟ وضح ذلك . (او)
(2/2019"تطبيقي")
س/ ما الفائدة العملية للمتسعة المستعملة في في لوحة مفاتيح الحاسوب؟
ج/ يتغير البعد بين الصفيحتين (عند الضغط على المفتاح)، فتزداد بذلك سعة المتسعة ويتغير مقدار سعة المتسعة الموضوعة تحت ذلك المفتاح و عندها يحصل التعرف على الحرف المطلوب بتعين الحرف المطلوب في اللوحة .

(1/2017)
س/ ماذا يحصل عند الضغط على أحد المفاتيح الحاسوب؟
ج/ عند الضغط على المفتاح يقل البعد بين صفيحتي المتسعة فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه.

(اسئلة الفصل) (2/2014)(2018/تمهيدي)
س/ أذكر ثلاثة تطبيقات عملية للمتسعة، ووضح الفائدة العملية من استعمال تلك المتسعة في كل تطبيق.
(3/2018)
س/ أذكر اثنين من التطبيقات العملية للمتسعة ذاكراً الفائدة العملية من استعمال تلك المتسعة في كل تطبيق تذكره.
ج/ 1- المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في الة التصوير .
فائدتها : تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بضوء ساطع عن تفريغها من شحنتها .
2- المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية.
فائدتها : تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه.
3- المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب .
فائدتها : تحفز قلب المريض و تعيد انتظام عمله .

(1/2014)
س/ ما الفائدة العلمية من وجود المتسعة في اللاقطة الصوتية و في منظومة المصباح الومظي.
ج/ في اللاقطة الصوتية : فائدتها تحويل الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية و بالتردد نفسه .
في المصباح الومضي: فائدتها تجهيز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع اثناء تفريغ المتسعة من شحنتها .

الاسئلة الوزارية حول " الفصل الثاني" الحث الكهرومغناطيسي"

حوالي 15 الى 25 درجة

تاثير كل من المجالين الكهربائي والمغناطيسي في الجسيمات المشحونة المتحركة خلاله

(1/2013) (2/2017)(3/2018)

س/ ماذا يحصل اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة موجبة (+q) باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\vec{B}$)؟

ج/ يتحرك الجسيم على مسار دائري بتأثر قوة مغناطيسية عمودية على متجه السرعة , وفق العلاقة التالية :

$$\vec{F_B} = q\,\vec{V}\;\vec{B}$$

2/2014 اسئلة النازحين

س/ ماذا يحصل لجسيم مشحون بشحنة (+q) عندما يتحرك بسرعة مقدارها ($\vec{V}$) بإتجاه عمودي على خطوط مجال منتظم

ج/ سيتأثر الجسيم بقوة كهربائية (F) بمستو موازٍ لخطوط المجال الكهربائي . تعطى بالعلاقة: $\vec{F_E} = q\;\vec{E}$

(2016/ 3 اسئلة خارج القطر)

س/ هل يمكن ؟ مع التوضيح :معرفة فيما إذا كان مجالا مغناطيسيا ام مجالا كهربائيا موجود في حيز معين؟

ج/ نعم يمكن ذلك: يتم ذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال ، فإذا انحرف الجسيم بموازاة المجال فأن المجال الموجود في الحيز هو مجال كهربائي . أما إذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال فإن المجال الموجود هو مجال مغناطيسي، اما اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فان المجال الموجود هو مجال مغناطيسي.

(1/2014 اسئلة الانبار)(1/2014 اسئلة الانبار)(2/2017 اسئلة الموصل)(2018/ تمهيدي" تطبيقي")

س/ وضح كيف يمكنك عملياً معرفة فيما اذا كان مجالا مغناطيسية أم مجالا كهربائية موجودة في حيز معين ؟

ج/ وذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال ، فإذا انحرف الجسيم بموازاة المجال فإن المجال الموجود هو مجال كهربائي ، وأما اذا انحرف الجسيم باتجاه عمودي على المجال فإن المجال الموجود هو مجال مغناطيسي, اما اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فان المجال الموجود هو مجال مغناطيسي.

(2/2019)

س/ وضح كيف يتأثر جسيم مشحون بشحنة موجبة (+q) عندما يقذف الجسيم باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B بسرعة (V)؟

ج/ عند قذف جسيم مشحون باتجاة عمودي على خطوط مجال مغناطيسي سوف يتأثر بقوة مغناطيسية (F_B) بمستوى عمودي على ذلك الفيض وسينحرف الجسم عن مساره الاصلي ويتخذ مساراً دائرياً لكون القوة المغناطيسية توثر باتجاه عمودي على متجة السرعة $\vec{V}$

(3/2016)

س/ ما الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات الاتية ؟ $Weber / m^2$

ج/ كثافة الفيض المغناطيسي.

س/ اختر الإجابة الصحيحة من بين الاقواس

(2015/ تمهيدي" محافظة الانبار")

1- $Weber / m^2$ هي الوحدة الاساسية لقياس(الفيض المغناطيسي , معامل الحث الذاتي ,كثافة الفيض المغناطيسي)

(2015/ تمهيدي)

2-وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي هي : (weber . S , Weber / s , weber).

ج/ (ولا واحدة]

(2013/ تمهيدي)(3/2017)

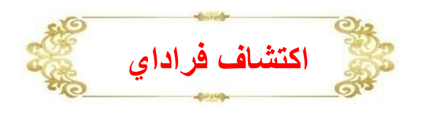
س/ ما المقصود بقوة لورنتز ؟

ج/ هي محصلة القوة الكهربائية $\overrightarrow{F_E}$ التي يؤثر فيها المجال الكهربائي $(\vec{E})$ والقوة المغناطيسية $\overrightarrow{F_B}$ التي يؤثر فيها المجال المغناطيسي $(\vec{B})$ ، وتعطى بالعلاقة التالية: $\overrightarrow{F_{Lorentz}} = \overrightarrow{F_B} + \overrightarrow{F_E}$

(3/2015)(2016/ تمهيدي)(1/2019"تطبيقي")

س/ ما المقصود بقوة لورنتز ؟ واين تستثمر؟

ج/ هي محصلة القوة الكهربائية $\overrightarrow{F_E}$ التي يؤثر فيها المجال الكهربائي $(\vec{E})$ والقوة المغناطيسية $\overrightarrow{F_B}$ التي يؤثر فيها المجال المغناطيسي $(\vec{B})$ ، وتعطى بالعلاقة التالية: $\overrightarrow{F_{Lorentz}} = \overrightarrow{F_B} + \overrightarrow{F_E}$. تستثمر : في التطبيقات العملية و من امثلتها انبوبة الاشعة الكاثودية للتحكم في مسار الحزمة الالكترونية الساقطة على الشاشة.



(2013/ تمهيدي)

س/ ماذا يحصل اذا تغير الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن الذي يخترق حلقة موصلة.

ج/ تتولد قوة دافعة كهربائية محتثة و تيار محتث إذا كانت الحلقة مقفلة.

(2/2016)

س/ هل يمكن للمجال المغناطيسي ان يولد تيارا كهربائيا في حلقة موصلة مقفلة ؟ وضح ذلك

ج/ نعم يمكن ذلك ، اذ تستحث قوة دافعة كهربائية محتثة (ε_{ind}) وينساب تيار محتث (I_{ind}) في حلقة موصلة فقط عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي $(\Delta\phi B)$الذي يخترق تلك الحلقة لوحدة الزمن على الرغم من عدم توافر بطارية في تلك الدائرة (وفق قانون فراداي)

(1/2017)(1/2017 اسئلة خارج القطر)(2019/تمهيدي)

س/ وضحّ بنشاط ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي؟ ذاكرا الاستنتاج الذي توصلت اليه من خلال النشاط؟

(2/2018)

س/ لتوضيح مفهوم ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي بعد الاكتشاف المهم لفراداي, اشرح تجربة واحدة لتوضيح ذلك مع رسم الدائرة الكهربائية

ج/ ادوات النشاط

(1)ملفان سلكيان مجوفان مختلفان في اقطارهما يمكن ادخال أحدهما في الاخر. (2) كلفانوميتر صفره في الوسط . (3)ساق مغناطيسية. (4)اسلاك توصيل. (5) بطارية. (6) مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط

اولاً :



1) نربط طرفي الملف الكبير مع طرفي الكلفانوميتر بواسطة اسلاك التوصيل.

2) نجعل الساق المغناطيسية(قطبه الشمالي مواجها للملف)في حالة سكون نسبة للملف .نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر(قرأته = 0)وهذا يدل على عدم انسياب تيار محتث في دائرة الملف لعدم تولد قوة دافعة كهربائية محتثة.



3) ندفع الساق المغناطيسية نحو وجه الملف، ثم نبعدها عنه، نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر باتجاه معين(عند تقريب الساق)وينحرف باتجاه معاكس (عند ابعادها)، مشيرا الى انسياب تيار محتث في دائرة الملف في الحالتين.

ثانيا:

1) نربط طرفي ملف الصغير(الملف الابتدائي)بين قطبي البطارية بواسطة اسلاك التوصيل للحصول على مغناطيس كهربائي .ونربط الملف الكبير مع طرفي الكلفانوميتر(الملف الثانوي.)



2) نحرك الملف الابتدائي(المتصل بالبطارية)امام وجه الملف الثانوي (المتصل بالكلفانوميتر)بتقريبه وابعاده عن وجه الملف الثانوي وبموازاة محوره.

3) نجد أن مؤشر الكلفانوميتر ينحرف على أحد جانبي الصفر مرة وباتجاه معاكس مرة أخرى وبالتعاقب .مشيرا الى انسياب تيار محتث في دائرة الملف الثانوي ثم عودته الى الصفر عندما لايحصل توافر الحركة النسبية بين الملفين.

ثالثاً:



1) نربط مفتاح كهربائي في دائرة الملف الابتدائي ونجعله مفتوحا.



2) ندخل الملف الابتدائي في جوف الملف الثانوي ونحافظ على ثبوت أحد الملفين نسبة إلى الاخر.

3) نغلق ونفتح المفتاح في دائرة الملف الابتدائي .نلاحظ أن مؤشر الكلفانوميتر يتذبذب بانحرافه على جانبي الصفر باتجاهين متعاكسين فقط في لحظتي اغلاق وفتح المفتاح في دائرة الملف الابتدائي وعلى التعاقب، مشيرا الى انسياب تيار محتث في دائرة الملف الثانوي في تلك اللحظتين.

الاستنتاج:

1) تُستحث (تتولد) قوة دافعة كهربائية محتثة (ε_{ind}) وينساب تيار محتث (I_{ind}) في دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصلة او ملف)فقط عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن،(على الرغم من عدم توافر بطارية في تلك الدائرة.)

2) تكون قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) واتجاه التيار المحتث (I_{ind}) في الدائرة الكهربائية باتجاه معين عند تزايد الفيض المغناطيسي ويكونان باتجاه معاكس عند تناقص الفيض المغناطيسي.

ملاحظة/ يكتفي الطالب بذكر حالة واحدة مع ذكر الاستنتاج ويعطى درجة كاملة واذا ذكر الطالب الحالات الثلاث فانه قد اجاب كاملاً ويعطى درجة كاملة. (نقلا عن الاجوبة النموذجية لعام 2017 الدور الاول)





القوة الدافعة الكهربائية الحركية $(\varepsilon_{\text{Motional}})(emf)$

(3/2015)

س/ ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية ؟

ج/ القوة الدافعة الكهربائية : فرق الجهد الكهربائي الذي يتولد(يستحث) على طرفي ساق (او ملف) موصلة نتيجة لحركة هذه الساق (او الملف) داخل مجال مغناطيسي منتظم ، أو نتيجة لتغير فيض المجال المغناطيسي الذي يخترق الملف ، وتعد حالة خاصة من حالات الحث الكهرومغناطيسي .

(2013/ تمهيدي)

س/ علام يعتمد مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي ساق تتحرك عمودية على مجال مغناطيسي منتظم. (او)

(2/2014 اسئلة النازحين)

س/ علام تعتمد القوة الدافعة الكهربائية الحركية على طرفي ساق موصلة تتحرك عموديا على اتجاه كثافة الفيض المغناطيسي ؟

(2016/تمهيدي)

س/ علام تعتمد القوة الدافعة الكهربائية الحركية المتولدة على طرفي ساق موصلة تتحرك داخل مجال مغناطيسي منتظم.

(1/2019)

س/ علام تعتمد القوة الدافعة الكهربائية الحركية المؤثرة على طرفي ساق موصلة تتحرك نسبة الى مجال مغناطيسي منتظم.

ج/ (1) كثافة الفيض المغناطيسي .$(\overrightarrow{B})$ (2) السرعة التي يتحرك بها الساق $(\overrightarrow{V})$. (3) طول الساق (ℓ).

(4) وضعية الساق(θ). حسب العلاقة $(\theta = 90^\circ)$ $\varepsilon_{mot} = v\ell B\sin\theta$.

(اذا ذكر العلاقة فقط يعطى درجة كاملة نقلا عن الاجوبة النموذجية لمركز الفحص)

(اسئلة الفصل) **(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)(2019/ تمهيدي"تطبيقي")**

س/ أختر الاجابة الصحيحة : مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي ساق موصلة تتحرك نسبة الى مجال مغناطيسي في حالة سكون لا تعتمد على (قطر الساق ، طول الساق ، كثافة الفيض المغاطيسي, وضعية الساق بالنسبة للفيض المغناطيسي)



الحث الكهرومغناطيسي ومبدأ حفظ الطاقة

أ- المسائل الحسابية

اذا كان السؤال ساق موصل(تتولد قوة دافعة كهربائية محتثة حركية) نستخدم القوانين التالية:

1-قانون القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في ساق موصل $\varepsilon_{\text{motional}} = \text{v B } \ell \text{ sin}\theta$

2-قانون التيار المحتث $I_{ind} = \frac{\varepsilon_{\text{motional}}}{R}$

3-قانون القوة المعرقلة $F_{B2} = I\,B\ell = \frac{v\,B^2\ell^2}{R}$ قانون القوة الساحبة $F_{pull} = F_{B2} = I\,B\,\ell$

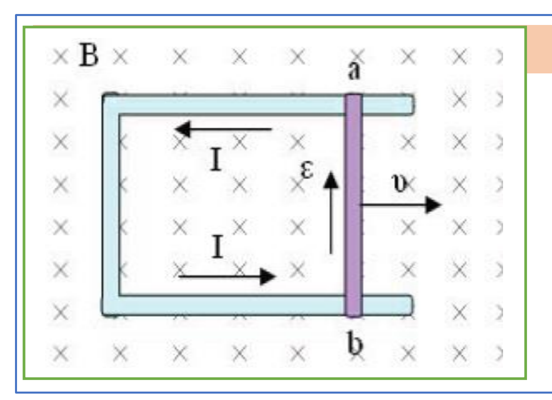
4-قانون القدرة المتبددة او المجهزة $P_{dissp} = I_{ind} \times \varepsilon_{\text{mot}}$ او نجدها من خلال $P_{dissp} = I^2R$



(3 /2013)

س/ في الشكل : أفرض أن الساق الموصلة طولها$(0.2m)$ ومقدار السرعة التي يتحرك بها $(3\ m/s)$ والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.3Ω) و كثافة الفيض المغناطيسي $(0.8T)$ احسب مقدار :

(1) القوة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق .
(2) التيار المحتث في الحلقة . (3) القوة الساحبة للساق.
(4) القوة المتبددة في المقاومة الكلية للدائرة .



الحل/

1) $\varepsilon_{mot} = v.B.\ell$
$= 3 \times 0.8 \times 0.2 = 0.48\ Volt$

2) $I_{ind} = \dfrac{\varepsilon_{mot}}{R}$
$= \dfrac{0.48}{0.3} = 1.6A$

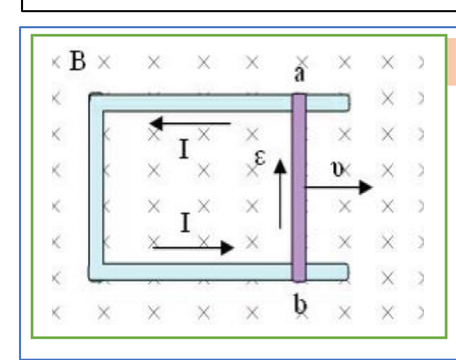
3) $Fpull = I.B.\ell$
$= 1.6 \times 0.8 \times 0.2$
$= 0.256\ N$

4) $P_{dissipated} = I^2.R$
$= (1.6)^2 \times 0.3$
$= 0.768\ watt$

(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ في الشكل : أفرض أن الساق الموصلة طولها (2m) ومقدار السرعة التي يتحرك بها $(2\ m/s)$ والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.4Ω) و كان التيار المحتث في الحلقة (7A) احسب مقدار :

(1) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق.
(2) كثافة الفيض المغناطيسي . (3) القوة الساحبة للساق.
(4) القوة المتبددة في المقاومة الكلية للدائرة .



الحل/

1) $I_{ind} = \dfrac{\varepsilon_{mot}}{R}$
$\rightarrow \varepsilon_{mot} = I.R$
$= 7 \times 0.4 = 2.8\ volt$

2) $\varepsilon_{mot} = v.B.\ell$
$\rightarrow B = \dfrac{\varepsilon_{mot}}{v.\ell}$
$= \dfrac{2.8}{2 \times 2} = 0.7T$

3) $F_{pull} = I.B.\ell$
$= 7 \times 0.7 \times 2 = 9.8N$

او $F_{pull} = \dfrac{V\ell^2B^2}{R}$
$= \dfrac{2 \times 2 \times (0.7)^2}{0.4} = 9.8N$

4) $P_{dissipated} = I^2.R$
$= (7)^2 \times 0.4 = 19.6\ watt$

او $P = \dfrac{V^2\ell^2B^2}{R}$
$= \dfrac{(2)^2 \times (2)^2 \times (0.7)^2}{0.4} = 19.6\ watt$

او $P = F.V = 9.8 \times 2 = 19.6watt$

((او اي طريقة اخرى صحيحة لاي فرع))

(2014/ 1)

س/ ساق موصلة طولها $(2m)$ تتحرك بالانطلاق $(12\ m/s)$ باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.2T) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق؟

الحل/

$$\varepsilon_{mot} = v.\ell.B\sin\theta$$
$$= 12 \times 2 \times 0.2 \times 1$$
$$= 4.8\ volt$$

(2016/ 1 اسئلة النازحين)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (1.6m) تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف U باتجاه عمودي على فيض مغناطيسي كثافته (0.8T) بتأثير قوة سحب ثابتة (0.064N) وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (128Ω) احسب: 1) القوة الدافعية الكهربائية الحركية . 2) السرعة التي تنزلق بها الساق على السكة

الحل/

$$1)\ F_{pull} = I.B.\ell$$
$$\rightarrow I = \frac{F_{pull}}{B.\ell} = \frac{0.064}{0.8 \times 1.6} = 0.05A$$
$$I = \frac{\varepsilon_{mot}}{R}$$
$$\rightarrow \varepsilon_{mot} = I.R$$
$$= 0.05 \times 128 = 6.4\ volt$$

$$2)\ \varepsilon_{mot} = v.B.\ell\sin\theta$$
$$\rightarrow v = \frac{\varepsilon_{mot}}{B.\ell\sin\theta} = \frac{6.4}{0.8 \times 1.6 \times 1}$$
$$= 5\ m/sec$$

(2018/ 1 "تطبيقي")

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (0.1m) وتتحرك بسرعة مقدارها ($2.5\frac{m}{s}$) باتجاه عمودي داخل فيض مغناطيسي منتظم (0.6T) على سكة موصلة على شكل حرف U احسب مقدار :

1) التيار المحتث في الحلقة اذا كانت المقاومة الكلية للدائرة(الساق والسكة) (0.03Ω)
2) القوة الساحبة.
3) القدرة المتبددة في المقاومة الكلية

الحل/

$$1)\ \varepsilon_{mot} = v.B.\ell\sin\theta$$
$$= 2.5 \times 0.6 \times 0.1$$
$$= 0.15\ volt$$
$$I = \frac{\varepsilon_{mot}}{R} = \frac{0.15}{0.03} = 5A$$

$$2)\ F_{pull} = I.B.\ell$$
$$\rightarrow F_{pull} = 5 \times 0.6 \times 0.1$$
$$= 0.3N$$
$$3)\ P = I^2R$$
$$= (5)^2 \times 0.03$$
$$= 0.75\ watt$$



(2019/ تمهيدي)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (60 cm) تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف U عمودياً على فيض مغناطيسي كثافته (0.5T) بتأثير قوة سحب ثابتة (0.06N) وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (120Ω)

احسب: 1) القوة الدافعية الكهربائية الحركية المحتثة

2) السرعة التي سحبت فيها الساق على السكة.

3)القدرة المتبددة في المقاومة الكهربائية.

الحل/

$\theta = 90°$

$sin90° = 1$

$\ell = \frac{60}{100}$

$= 0.6m$

$1) F_{pull} = I_{ind}.B.\ell$

$\rightarrow 0.06 = I_{ind} \times 0.5 \times 0.6$

$I_{ind} = 0.2A$

$I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R}$

$\rightarrow \varepsilon_{ind} = I_{ind}.R$

$\therefore \varepsilon_{ind} = 0.2 \times 120$

$= 24\ volt$

$2) \varepsilon_{ind} = v.B.\ell$

$24 = v \times 0.5 \times 0.6$

$v = 80\ m/sec$

او

$F_{pull} = \frac{B^2\ell^2v}{R}$

$0.06 = \frac{(0.5)^2 \times (0.6)^2 \times v}{120}$

$v = 80\ m/sec$

$3) P_{diss} = (I_{ind})^2R$

$= (0.2)^2 \times 120$

$= 4.8\ watt$

او

$P_{diss} = F_{pull}.v$

$= 0.06 \times 80$

$= 4.8\ watt$

او

$P_{diss} = \frac{B^2\ell^2v^2}{R}$

$= \frac{(0.5)^2 \times (0.6)^2 \times (80)^2}{120}$

$= 4.8\ watt$



الفيض المغناطيسي

أ- الكلاميات

(اسئلة الفصل) (1/2019 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ أختر الاجابة الصحيحة :عندما يدور ملف دائري حول محور شاقولي موازي لوجه الملف داخل مجال مغناطيسي كثافة فيضه منتظمة B أفقية لاحظ الشكل تولد أعظم مقدار للقوة الدافعة الكهربائية محتثة ε_{max} وعند زيادة عدد لفات الملف الى ثلاثة أمثال ما كانت عليه وتقليل قطر الملف الى نصف ما كان عليه ومضاعفة التردد الدوراني للملف فإن المقدار الأعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة سيكون:

a) $(\frac{3}{2})\ \varepsilon_{max}$ (b) $(\frac{1}{4})\ \varepsilon_{max}$ (c) $(\frac{1}{2})\ \varepsilon_{max}$ (d) $(3)\ \varepsilon_{max}$

ب- المسائل الحسابية

اذا كان السؤال ملف سلكي او حلقة موصلة مقفلة نستخدم القوانين التالية:

قانون القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في ملف سلكي او حلقة موصلة مقفلة $\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$

قانون الفيض المغناطيسي $\Phi B = B\,A\cos\theta$

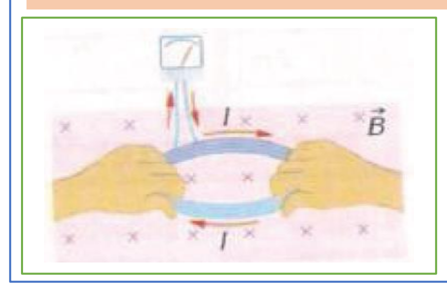
قانون تغير الفيض المغناطيسي $\Delta\Phi B = \Delta\,(AB\cos\theta)$

ملاحظة/ (θ) هي الزاوية بين متجه كثافة الفيض المغناطيسي (B) ومتجه المساحة((A) متجه مساحة الحلقة او متجه مساحة الملف.)

وإذا ذكر في السؤال(مستوي الحلقة او مستوي الملف)فنأخذ مكملة الزاوية: متجه المستوي $- 90^{\circ} = \theta$

(2015/ 2)(2017/ 3 "تطبيقي")

س/ حلقة موصل دائرية مساحتها $(520cm^2)$ ومقاومتها (5Ω) موضوعه في مستوى الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.15T)$ باتجاه عمودي على مستوى الحلقة , سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها $(20cm^2)$ خلال فترة زمنية $(0.3\ s)$, احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة.



الحل/

$$\Delta A = A_2 - A_1$$
$$= 20 - 520$$
$$= -500\ cm^2 = -5 \times 10^{-2} m^2$$
$$\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta A.B.\cos\theta}{\Delta t}$$
$$= -1\frac{-5 \times 10^{-2} \times 0.15 \times 1}{0.3}$$
$$= 2.5 \times 10^{-2}\ volt$$
$$I = \frac{\varepsilon_{ind}}{R}$$
$$= \frac{2.5 \times 10^{-2}}{5}$$
$$= 5 \times 10^{-3} A$$

(2/2019)

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها $(528\ cm^2)$ موضوعة في مستوي الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.16\ T)$ باتجاه عمودي على مستوي الحلقة سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها $(28\ cm^2)$ خلال فترة زمنية $(0.2\ s)$ احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة .

الحل /

$\Delta A = A_2 - A_1$

$= 28 - 528$

$= -500\ cm^2$

$= -500 * 10^{-4}\ m^2$

$\Delta A = \ -0.05\ m^2$

يذكر الطالب احد العلاقات الرياضية لايجاد ε_{ind}

$\mathcal{E}_{ind} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ أو $\mathcal{E}_{ind} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

$\mathcal{E}_{ind} = -B\frac{\Delta A}{\Delta t}\cos\theta$

او العلاقة التالية

$\mathcal{E}_{ind} = -NB\left(\frac{\Delta A}{\Delta t}\right)\cos\theta$

$= -1 * 0.16 * \left(\frac{-0.05}{0.2}\right) * 1$

$\mathcal{E}_{ind} = 0.04\ volt$

أو $\mathcal{E}_{ind} = 4 * 10^{-2}\ V$

$I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R} = \frac{0.04}{8}$

$I_{ind} = 0.005\ A$

أو $= 5 * 10^{-3}\ A$



أ- الكلاميات

(2015/تمهيدي" محافظة الانبار")

س/ أكتب كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة ثم صحح الخطأ إن وجد دون تغيير ما تحته خط : • مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في حلقة موصلة تتناسب طرديا مع المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة .

ج/ صح.

(1/2016)

س/ ما الذي يتطلب توافره في دائرة مقفلة لتوليد : أ) تيار كهربائي. ب) تيار محتث

ج/ أ) يتطلب توافر مصدر للقوة الدافعة الكهربائية تجهزها مثلا بطارية او مولد في تلك الدائرة .

ب) يتطلب توافر قوة دافعة كهربائية محتثة و التي تتولد بواسطة تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الحلقة الوحدة الزمن .

ب- المسائل الحسابية

اذا كان السؤال ملف سلكي او حلقة موصلة مقفلة نستخدم القوانين التالية:

قانون القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في ملف سلكي او حلقة موصلة مقفلة $\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$

قانون الفيض المغناطيسي $\Phi B = B\ A\cos\theta$, قانون تغير الفيض المغناطيسي $\Delta\Phi B = \Delta\ (ABcos\theta)$

ملاحظة/ (θ)هي الزاوية بين متجه كثافة الفيض المغناطيسي (B) ومتجه المساحة((A) متجه مساحة الحلقة او متجه مساحة الملف.)

وإذا ذكر في السؤال(مستوي الحلقة او مستوي الملف) فنأخذ مكملة الزاوية: $\theta = 90^{\circ} -$ متجه المستوي

(اسئلة الفصل) (2014/ تمهيدي)(2016/ 3 اسئلة خارج القطر) (2017/ 1 اسئلة الموصل)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفه ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المار خلال الملف (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن قدره (πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون:

(1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

(2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30°) مع مستوى اللفة.

الحل/

$r = 20cm = 20 \times 10^{-2} m$

$\Delta B = B_2 - B_1$

$= 0.5 - 0 = 0.5T$

$A = \pi r^2$

$= (20 \times 10^{-2})^2 \pi \, m^2$

$= 4 \times 10^{-2} \pi \, m^2$

$1)\ \varepsilon_{ind} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

$= -N . \frac{A \Delta B}{\Delta t} . cos\theta$

$= -60 \times \frac{4 \times 10^{-2} \pi \times 0.5}{\pi} \times cos0$

$\rightarrow \varepsilon_{ind} = -60 \times 4 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 1$

$= -1.2\ volt$

$2)\ \theta = 90 - 30$

$= 60°$

$\varepsilon_{ind} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

$= -N . \frac{A \Delta B}{\Delta t} . cos\theta$

$= -60 \times \frac{4 \times 10^{-2} \pi \times 0.5}{\pi} \times cos60$

$\rightarrow \varepsilon_{ind} = -60 \times 4 \times 10^{-2} \times 0.5 \times \frac{1}{2}$

$= -0.6\ volt$

(2016/ 3)(2017/ 2"تطبيقي")

س/ ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (50) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.6T) خلال زمن مقداره (πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون:

1-متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجة كثافة الفيض المغناطيسي.

2-متجة كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (37°) مع مستوى الملف.

الحل/

$r = 20cm = 0.2m$

$A = \pi r^2$

$= \pi \times 0.04 = 0.04\pi \, m^2$

$\Delta B = B_2 - B_1$

$= 0.6 - 0 = 0.6T$

$1)\ \varepsilon_{ind} = -N\, A \frac{\Delta B}{\Delta t} cos\theta$

$= -50 \times 0.09\pi \times \frac{0.6}{\pi} \times cos0$

$= -1.2\ volt$

$2)\ \theta = 90 - 37$

$= 53°$

$\varepsilon_{ind} = -N\, A \frac{\Delta B}{\Delta t} cos\theta$

$= -50 \times 0.04\pi \times \frac{0.6}{\pi} \times cos53$

$= -0.75\ volt$



(2018/ تمهيدي)

س/ في الشكل ادناه يوضح ملفا يتألف من (200) متماثلة ومساحة اللفة الواحدة $(4 \times 10^{-4} m^2)$ فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة من (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن مقداره $(0.02S)$ احسب:

1- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) في الملف.

2-مقدار التيار المناسب في الدائرة إذا كان الملف مربوط بين طرفي كلفانومتر والمقاومة الكلية في الدائرة (80Ω)



الحل/

$$\Delta B = B_2 - B_1$$
$$= 0.5 - 0 = 0.5T$$
$$1)\ \varepsilon_{ind} = -N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$
$$= -N \frac{\Delta B\ A\ cos\theta}{\Delta t} = -200 \times \frac{0.5 \times 4 \times 10^{-4} \times cos0}{0.02} = -2\ volt$$
$$2)\ I = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{2}{80} = 0.025A$$

(2018/ 2" تطبيقي")

س/ ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (30) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.8T) خلال زمن مقداره $(2\ \pi s)$ ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون:

1-متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجة كثافة الفيض المغناطيسي.

2-متجة كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (53°) مع مستوى الملف.

الحل/

$$r = 20cm = 0.2m$$
$$A = \pi r^2$$
$$= \pi \times 0.04 = 0.04\pi\ m^2$$
$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.8 - 0 = 0.8T$$
$$1)\ \varepsilon_{ind} = -N\ A \frac{\Delta B}{\Delta t} cos\theta$$
$$= -30 \times 0.04\pi \times \frac{0.8}{2\pi} \times cos0$$
$$= -0.48\ volt$$

$$2)\ \theta = 90 - 53$$
$$= 37°$$
$$\varepsilon_{ind} = -N\ A \frac{\Delta B}{\Delta t} cos\theta$$
$$= -30 \times 0.04\pi \times \frac{0.8}{2\pi} \times cos37$$
$$= -0.384\ volt$$

(2019/ تمهيدي " تطبيقي")

س/ ملف سلكي مستطيل الشكل عدد لفاته (100) لفة وأبعاده (2cm,5 cm) يدور بسرعة زاوية منتظمة مقدارها $(30\ \pi rad/s)$ داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.8\ wb/m^2)$ احسب:

1-المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف.

2-القوة الدافعة الكهربائية الانية المحتثة في الملف بعد مرور $(\frac{1}{90} s)$ من الوضع الذي كان مقدارها يساوي صفراً.

الحل/

$N = 100$, $\ell = 5cm = 5 \times 10^{-2}m$

$d = 2cm = 2 \times 10^{-2}m$

$, w = 30\pi \frac{rad}{s}$ $, B = 0.8 \frac{wh}{m^2}$

$1) A = \ell . d$

$A = 5 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}$

$= 10 \times 10^{-4} = 10^{-3}m^2$

$\varepsilon_{max} = NBAw$

$= 100 \times 0.8 \times 10^{-3} \times 30\pi$

$= 2.4\, \pi\, volt$

$2) \varepsilon_{ins} = \varepsilon_{max}\, sinwt$

$\varepsilon_{ins} = 2.4\pi\, sin(\frac{30\pi}{90})$

$\varepsilon_{ins} = 2.4\pi\, sin(\frac{30 \times 180}{90})$

$\varepsilon_{ins} = 2.4\pi\, sin60$

$sin60 = \frac{\sqrt{3}}{2}$ علماً $\sqrt{3} = 1.7$

$\varepsilon_{ins} = 2.4\pi\, sin \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 1.2\sqrt{3}\, \pi$

$\varepsilon_{ins} = 2.04\, \pi\, volt$

(1/2019)

س/ ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره (20 cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.8T) خلال زمن قدره (2 s) مامقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون :-

1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30^0) مع مستوى الملف

الحل /

$1)\ A = r^2\pi$

$= (20)^2\, \pi$

$\rightarrow A = 400\, \pi\, cm^2$

$= 400\, \pi * 10^{-4}\ m^2$

$= 4 * 10^{-2}\, m^2$

$= 0.04\, \pi\, m^2$

$\varepsilon_{ind} = -N \frac{\Delta \varphi_B}{\Delta t}$

$= \frac{-N\, A \cos\theta\, \Delta B}{\Delta t}$

$= \frac{-60*4*10^{-2}\, \pi*0.8}{2}$

$= -96 * 10^{-2}\, \pi\, volt$

أو $= -0.96\, \pi\ volt$

$= -0.96 * 3.14$

$= -3.0144\ volt$ اي جواب)



(1/2013) اسئلة خارج القطر

س/ اذكر نص قانون لنز؟

(1/2017) اسئلة خارج القطر

س/ ما المقصود بقانون لنز ؟ وما الفائدة العملية من تطبيقه ؟

ج /التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاهاً بحيث ان مجاله المغناطيسي المحتث يكون معاكساً بتأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

فائدته : 1- لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة 2- يعد قانون لنز تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة.

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 1 اسئلة الموصل)

س/ لماذا(علل): يعد قانون لنز تطبيقاً من تطبيقات حفظ الطاقة ؟

ج /لأنه في حالتي اقتراب المغناطيسي او ابتعاده نسبة إلى الحلقة الموصلة المقفلة يتطلب انجاز شغل ميكانيكي للتغلب أما على قوة التنافر (في حالة الاقتراب) أو قوة التجاذب (في حالة الابتعاد) ويتحول هذا الشغل المنجز إلى نوع أخر من الطاقة في الحمل (عندما تكون الحلقة مربوطة إلى حمل) .

(3/2013)(2014/تمهيدي)(1/2014 اسئلة النازحين)(2/2015)(2017/تمهيدي)(1/2018 "تطبيقي") (3/2018 "تطبيقي")

س /ما الفائدة العلمية من تطبيق قانون لنز.

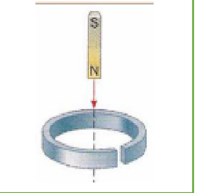
ج/ (1) طريقة ملائمة لتحديد إتجاة التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة .
(2) يعد تطبيقا لقانون حفظ الطاقة .

2/2016 اسئلة النازحين)(1/2018 اسئلة خارج القطر

س/ ما الفائدة العلمية من تطبيق قانون لنز ؟ وكيف يعد القانون تطبيقا لقانون حفظ الطاقة ؟

ج/ (1) طريقة ملائمة لتحديد إتجاة التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة .
(2) يعد تطبيقا لقانون حفظ الطاقة. لأنه في حالتي اقتراب المغناطيس او ابتعاده نسبة إلى الحلقة الموصلة المقفلة يتطلب انجاز شغل ميكانيكي للتغلب أما على قوة التنافر (في حالة الاقتراب) او قوة التجاذب (في حالة الابتعاد) ويتحول هذا الشغل المنجز إلى نوع آخر من الطاقة في الحمل (عندما تكون الحلقة مربوطة إلى حمل).

(اسئلة الفصل)(2018/ 1)



س/ اختر الاجابة الصحيحة: عند سقوط الساق المغناطيسية خلال حلقة من الألمنيوم غير مقفلة موضوعة أفقيا تحت الساق لاحظ الشكل:

(a) تتأثر الساق بقوة تنافر في أثناء إقترابها من الحلقة، ثم تتأثر بقوة تجاذب في أثناء إبتعادها عن الحلقة
(b) تتأثر الساق بقوة تجاذب في أثناء إقترابها من الحلقة، ثم تتأثر بقوة تنافر في أثناء إبتعادها عن الحلقة.
(c) لا تتأثر الساق بأية قوة في أثناء إقترابها من الحلقة، أو في أثناء إبتعادها عن الحلقة.
(d) تتأثر الساق بقوة تنافر في أثناء إقترابها من الحلقة وكذلك تتأثر بقوة تنافر أثناء إبتعادها عن الحلقة.

التيارات الدوامة

س/ ما المقصود بالتيارات الدوامة وماسبب نشوءها ؟ 2/2018"تطبيقي"

ج/ تيارات محتثة تتخذ مسارات دائرية مقفلة ومتمركزة تقع في مستوى كل صفيحة وبمستويات عمودية على الفيض المغناطيسي المسبب لها .
سبب نشوءها : نتيجة للحركة النسبية بين الصفيحة والفيض المغناطيسي تتولد تيارات دوامة في سطح الصحيفة على وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي .

2/2014

س/ في معظم الملفات يصنع القلب بشكل سيقان متوازية من الحديد الطاوع معزولة عن بعضها البعض عزلا كهربائيا ومكبوسة كبسا شديدا , بدلا من قلب الحديد المصنوع كقطعة واحدة ما الفائدة العملية من ذلك ؟

ج/ لتقليل تأثير التيارات الدوامة فتقل خسارة القدرة الناتجة عنها وبذلك تقل الطاقة الحرارية الناتجة عنها . وهذا مما يزيد من كفاءة المحولة مثلا ولا تسرع في تلفها.

1 /2016

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لو سحبت صفيحة من النحاس افقيا بين قطبي مغناطيس كهربائي كثافة فيضه منتظمة؟

ج/ تتولد تيارات دوامة على سطح الصفيحة , نتيجة الحركة النسبية بين صفيحة النحاس وكثافة الفيض المغناطيسي .

3 /2016

س/ هل يمكن تقليل خسائر الطاقة التي تسببها التيارات الدوامة المتولدة في قلب الحديد للملفات او المحولات ؟ وضح ذلك

ج/ نعم, وذلك بصنع القلب بشكل صفائح من الحديد المطاوع ترتب بموازاة الفيض المغناطيسي المتغير الذي يخترقها وتكون هذه الصفائح معزولة عن بعضها ومكبوسة كبسا شديدا فتزداد بذلك المقاومة الكهربائية وتقل التيارات الدوامة تبعا لذلك.

2014/ تمهيدي

س/ اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة

ج/ 1- مكابح بعض القطارات ذات الوسادة الهوائية .

2- في كاشفات المعادن المستعملة حديثا في نقاط التفتيش الامنية وخاصة المطارات .

(1/2015 اسئلة النازحين)

س/ كيف يمكن تقليل مقدار الطاقة المتبددة التي تسببها التيارات الدوامة في قلب من الحديد للملفات ؟

1 /2017 "تطبيقي"

س/ كيف يمكن تقليل مقدار الطاقة المتبددة التي تسببها التيارات الدوامة في قلب الحديد للملفات او المحولة؟

ج/ ان يصنع القلب من الحديد بشكل صفائح متوازية من الحديد المطاوع معزولة بعضها عن بعض عزلاً كهربائياً ومكبوسة كبسا شديدا ترتب بموازاة الفيض المغناطيسي المتغير الذي يخترقها , بدلاً من قلب من الحديد مصنوع كقطعة واحدة.

2/2016

س/ كيف تعمل التيارات الدوامة على كبح اهتزاز الصفيحة المعدنية المهتزة عموديا على مجال مغناطيسي منتظم ؟

ج/ بسبب تتولد التيارات المحتثة الدوامة في الصفيحة والتي تعمل على توليد مجال مغناطيسي محتث (Bin) معاكس لاتجاه المجال المغناطيسي المؤثر (B)ونتيجة لذلك تتولد قوة تنافر مغناطيسية معرقلة لاتجاة حركة الصفيحة داخل المجال المغناطيسي فتعمل على كبح اهتزازها (وفق قانون لنز)

(1/2018"تطبيقي")

س/ اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة موضحا واحدة منها ؟

ج/

1) تستثمر في مكابح القطارات الحديثة ذات الوسادة الهوائية :

اذ توضع ملفات سلكية (كل منها يعمل كمغناطيس كهربائي) مقابل قضبان السكة ففي الحركة الاعتيادية لا ينساب تيار كهربائي في تلك الملفات ولايقاف القطار عن الحركة تغلق الدائرة الكهربائية لتلك الملفات فينساب تيار كهربائي في الملفات وهذا يولد التيار يولد مجالا مغناطيسيا قويا يمر خلال قضبان الحديد للسكة ونتيجة للحركة



النسبية بين المجال المغناطيسي والقضبان تتولد تيارات دوامة فيها وعلى وفق قانون لنز تولد هذه التيارات مجالا مغناطيسيا يعرقل تلك الحركة وهو السبب الذي ولدها فيتوقف القطار عن الحركة

2) تستثمر التيارات الدوامة في كاشفات المعادن المستعملة حديثا في نقاط التفتيش الامنية وخاصة في المطارات : يعتمد عمل كاشفات المعادن على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي الذي تسمى غالبا الحث النبضي يحتوي جهاز كاشف المعادن على سلكين احدهما يستعمل كمرسل و الاخر كمستقبل ويسلط فرق جهد متناوب على طرفي ملف الارسال فينساب في الملف تيار متناوب الذي بدوره يولد مجالا مغناطيسي فعند مرور اي جسم توصيل معدني بين المستقبل والمرسل سوف تتولد تيارات دوامة في ذلك الجسم المعدني فتعمل التيارات الدوامة على عرقلة التغير الحاصل في الفيض المغناطيسي المتولد في جهاز الاستقبال وهذا يتسبب في تقليل التيار الابتدائي المقاس في المستقبل في حالة وجود هواء بين الملفين وبهذا التأثر يمكن الكشف عن وجود القطع المعدنية في الحقائب اليدوية او ملابس الاشخاص .

(2/2017" اسئلة خارج القطر")(3/2017 اسئلة الموصل"تطبيقي")

س/ وضح كيف تستثمر التيارات الدوامة في مكابح بعض القطارات الحديثة ؟

ج/ (اكتب النقطة رقم 1 في جواب السؤال السابق")

(2/2013)(2/2017"اسئلة الموصل")

س/ وضح بنشاط كيفية تقليل التيارات الدوامة في الموصلات؟ وماذا تستنتج من هذا النشاط؟

ج / **أدوات النشاط:**

بندولان متماثلان كل منهما بشكل صفيحة مصنوعة من مادة موصلة ضعيفة التمغنط (ليست فيرومغناطيسية من الالمنيوم مثلا) مثبتة بطرف ساق خفيفة من المادة نفسها. إحدى الصفيحتين مقطعة بشكل شرائح معزولة عن بعضها مثل أسنان المشط والاخرى كاملة (غير مقطعة.) , مغناطيس دائمي قوي (كثافة فيضه عالية.) حامل

خطوات النشاط:

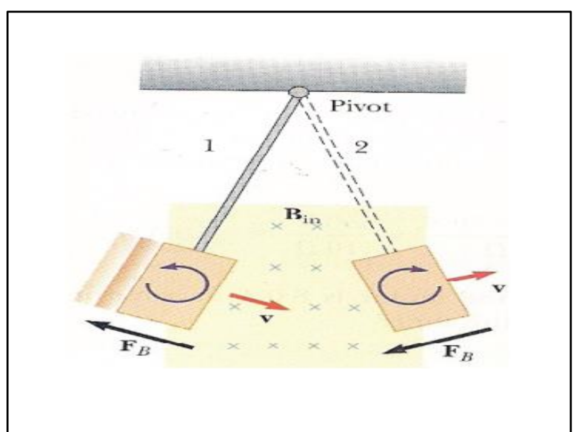
1) نزيح الصفيحتين بإزاحة متساوية الى أحد جانبي موقع استقرارهما.

3) نترك الصفيحتين في آن واحد لتهتز كل منهما بحرية بين قطبي المغناطيس.

3) نلاحظ ان البندول الذي يتألف من الصفيحة الكاملة (غير المقطعة) تتوقف عن الحركة في اثناء مروره خلال الفجوة بين القطبين المغناطيسيين، في حين الصفيحة المقطعة بشكل اسنان المشط تمر بين القطبين المغناطيسيين وتعبر الى الجانب الاخر وتستمر بالاهتزاز على جانبي منطقة المجال المغناطيسي ذهابا وايابا ولكن بتباطؤ قليل

الاستنتاج

تتولد تيارات دوامة في الصفيحة الغير المقطعة تكون كبيرة المقدار في اثناء دخولها المجال المغناطيسي بين القطبين فتكون باتجاه معين، نتيجة حصول تزايد في الفيض المغناطيسي الذى يخترقها لوحدة الزمن($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) (على وفق قانون فراداي)، وتكون باتجاه معاكس في اثناء خروجها من المجال، نتيجة حصول تناقص في الفيض المغناطيسي ($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) فتتولد في الحالتين قوة مغناطيسية $\overrightarrow{F_B}$ تعرقل حركة الصفيحة (على وفق قانون لنز) وبالنتيجة تتلاشى سعة اهتزاز الصفيحة وتتوقف عن الاهتزاز . حيث ان التيارات الدوامة المتولدة في الصفيحة المقطعة بشكل شرائح تكون صغيرة المقدار جدا فيكون تأثيرها في اهتزاز الصفيحة ضعيفا جدا





المولدات الكهربائية

أ-الكلاميات



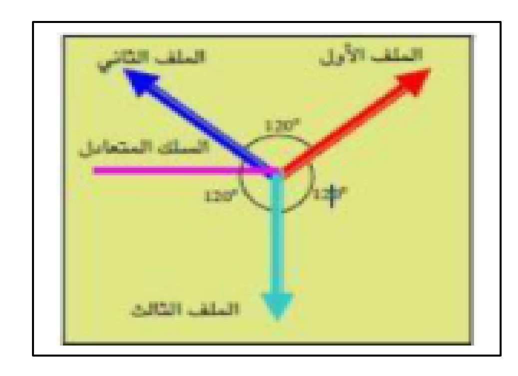
1-مولد التيار المتناوب

2016/ 1

س/ اختر الاجابة الصحيحة : عندما تدور حلقة موصلة حول محور شاقولي مواز لوجهها ومار من مركزها والمحور عمودي على فيض مغناطيسي افقي منتظم فان القوة الدافعة الكهربائية المحتثة تكون دالة جيبية تتغير مع الزمن وتتعكس مرتين خلال كل (ربع دورة , نصف دورة , دورة واحدة , دورتين).

2014/3

س/ مم يتألف مولد التيار المتناوب ذي الاطوار الثلاثة ؟ وما الفائدة العملية منه ؟ موضحا ذلك بالرسم.



ج/ 1) يتألف من ثلاث ملفات حول النواة تربط ربطا نجميا .
2) تفصل بين الملفات زوايا متساوية قياس كل منها $120°$
3) تربط احدى اطراف الملفات الثلاثة مع سلك يسمى بالسلك المتعادل او (الخط الصفري)
4) ينقل التيار الخارج من هذا المولد بثلاثة خطوط.
الفائدة العلمية: يجهز تيار متناوب ذا مقدار اكبر من التيار الذي يجهزة مولد التيار المتناوب احادي الطور.

س/ ما الفائدة العلمية من مولد التيار المتناوب ذي الاطوار الثلاثة. (3/2017)
ج/ يجهز تيار متناوب ذا مقدار اكبر من التيار الذي يجهزة مولد التيار المتناوب احادي الطور.



2-مولد التيار المستمر

(2/2015 اسئلة النازحين)(2018/تمهيدي "تطبيقي")(1/2019"اسئلة خارج القطر")
س/ ما الغرض من زيادة عدد ملفات نواة المولد الكهربائي للتيار المستمر ؟
ج/ لجعل التيار الخارج من مولد التيار المستمر اقرب الى تيار النضيدة .

(2013 /1)(1/2015 اسئلة النازحين)(1/2017"تطبيقي")

س/ هل يمكن ؟ وكيف ؟ جعل التيار الخارجي من مولد التيار المستمر ذي الملف الواحد اقرب الى تيار النضيدة؟
ج/ نعم وذلك بزيادة عدد لفات الملف حول النواة بحيث تحصر بينها زوايا متساوية القياس .

ب-المسائل الحسابية

1-قانون الفولتية المحتثة(الانية) اللحظية: $\varepsilon_{ind} = \varepsilon_{max} \sin(\omega t)$, $\omega = 2\pi f$

حيث ان:

ω: السرعة الزاوية (التردد الزاوي) وتقاس بوحدة (rad/s)

f: التردد ويقاس بوحدات هرتز (Hz)

2-قانون ايجاد المقدار الاعظم للفولطية: $\varepsilon_{max} = N.B.A.\omega$

3-قانون ايجاد التيار الاني(اللحظي) : $I_{ind} = I_{max} \sin(wt)$

4- قانون ايجاد القدرة العظمى : $P_{max} = \varepsilon_{max}.I_{max}$

1/2013"اسئلة خارج القطر"

س/ ملف لمولد دائري الشكل مساحته $(4\pi \times 10^{-3} m^2)$ عدد لفاته (60) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة $(\frac{1}{\pi})\ T$ بسرعة مقدارها (500rad/s) وكان المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل (0.5A) جد مقدار:

1-اعظم مقدار الفولطية المحتثة على طرفي الملف.

2-القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد.

الحل/

$$1)\ \varepsilon_{max} = N.B.A.\omega = 60 \times \frac{1}{\pi} \times 4\pi \times 10^{-3} \times 500 = 120\ volt$$

$$2)\ P_{max} = \varepsilon_{max}.I_{max} = 40 \times 0.5 = 12W$$

3/2014

س/ ملف لمولد دراجة هوائية نصف قطرة (2 cm) عدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة $(\frac{1}{2\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (32V) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (24W) ما مقدار:

1-السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد.

2-المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل.

الحل/

$$1)\ A = r^2\pi = (2 \times 10^{-2})^2\pi = 4 \times 10^{-4}\pi$$

$$\varepsilon_{max} = N.B.A.\omega$$

$$32 = 100 \times 4 \times 10^{-4}\pi \times \frac{1}{2\pi}\omega$$

$$\omega = \frac{32}{4 \times 10^{-2}} = 800\ rad/s$$

$$2)\ P_{max} = \varepsilon_{max}.I_{max}$$

$$= 24 = 32.I_{max}$$

$$I_{max} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4} = 0.75A$$

2/2017

س/ ملف لمولد نصف قطرة (2 cm) عدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة ($\frac{1}{2\pi}T$) وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (20V) والمقدار الاعظم للتيار المناسب في الحمل (0.8 A) ما مقدار:

1-السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد. 2- القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد

الحل/

$1) A = r^2\pi = (2 \times 10^{-2})^2\pi$

$= 4 \times 10^{-4}\pi$

$\varepsilon_{max} = N.B.A.\omega$

$= 100 \times 4 \times 10^{-4}\pi \times \frac{1}{2\pi}\omega$

$\omega = \frac{20}{2 \times 10^{-2}} = 10^3\ rad/s$

$2) P_{max} = \varepsilon_{max}.I_{max}$

$= 0.8 \times 20$

$= 16W$

3/2018

س/ ملف لمولد دراجة هوائية قطرة (8 cm) عدد لفاته (500) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة ($\frac{3}{\pi^2}T$) فاذا كان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (24V) والمقدار الاعظم للتيار المناسب في الحمل المربوط مع الملف (2A) ما مقدار:

1-السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد. 2- القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد.

3-القوة الدافعة الكهربائية الانية المحتثة في الملف بعد مرور ($\frac{1}{60}s$) من الوضع الذي كان مقدارها يساوي صفراً

الحل/

$1) r = \frac{R}{2} = \frac{8}{2} = 4cm$

$\rightarrow r = 4 \times 10^{-2}m$

$A = r^2\pi$

$= (4 \times 10^{-2})^2\pi = 16 \times 10^{-4}\pi$

$\varepsilon_{max} = N.B.A.\omega$

$= 500 \times 16 \times 10^{-4}\pi \times \frac{3}{\pi^2}\omega$

$24 = \frac{240 \times 10^{-2}}{\pi}\omega$

$\omega = \frac{24\pi}{240 \times 10^{-2}}$

$\omega = \frac{24\pi \times 10^2}{240}$

$= 10\pi\ rad/s$

$2) P_{max} = \varepsilon_{max}.I_{max}$

$= 24 \times 2$

$= 48W$

$3) \varepsilon_{ind} = \varepsilon_{max}\sin\theta \quad ,\theta = \omega t$

$\theta = 10\pi \times \frac{1}{60}$

$\rightarrow \theta = \frac{\pi}{6} \times \frac{180}{\pi}$

$\theta = 30^\circ$

$\varepsilon_{ind} = \varepsilon_{max}\sin 30$

$\varepsilon_{ind} = 24 \times 0.5$

$\varepsilon_{ind} = 12volt$

(2/2019)

س 1 :- A – ملف لمولد دراجة هوائية قطره $(4\ cm)$ وعدد لفاته (200) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $\left(\frac{1}{2\pi}T\right)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف $(32\ V)$ والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد $(12\ w)$, ما مقدار ؟

1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد

2) المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل

الحل /

$r = \frac{1}{2} * 4 = 2(cm) = 0.02(m)$

$A = \pi r^2$

$= \pi(0.02)^2$

$A = 4 * 10^{-4}\pi\ \ m^2$

1) $\varepsilon_{Max} = NBAw$

$32 = 200 * \frac{1}{2\pi} * 4^2\pi * 10^{-4} * w$

$w = \frac{32}{4 * 10^{-2}}$

$= 800\ \left(\frac{rad}{s}\right)$

2) $P_{max} = I_{max} * V_{max}$

$12 = I_{max} * 32$

$I_{max} = \frac{12}{32}$

$= 0.375\ (A)$

(3/2019 "تطبيقي")

س/ ملف لمولد دراجة هوائية مساحة اللفة الواحدة منه $(4\pi \times 10^{-4} m^2)$ عدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة $(\frac{1}{\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (16V) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (12W) ما مقدار:

1-السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد.

2-المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل.

الحل/

1) $\varepsilon_{max} = N.B.A.\omega$

$16 = 50 \times 4\pi \times 10^{-4} \times \omega \times \frac{1}{\pi}$

$\omega = \frac{16}{50 \times 4 \times 10^{-4}}$

$= \frac{16 \times 10^4}{200}$

$= 800\ rad/s$

2) $P_{max} = V_{max}.I_{max}$

$12 = 16.I_{max}$

$I_{max} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$

$= 0.75A$



1/2014

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما يأتي من بين الاقواس : عندما تقل السرعة الزاوية لدوران ملف نواة المحرك الكهربائي نتيجة لازدياد الحمل الموصول مع ملفه تتسبب في هبوط مقدار : (القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة , الفولتية الموضوعة على طرفي ملف النواة , التيار المنساب في دائرة المحرك)

(1/2013)(1/2015)(1/2015 اسئلة النازحين)(2017/تمهيدي"تطبيقي")(1/2018)

س/ علام يعتمد مقدارالقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة ε_{back} في المحرك الكهربائي للتيار المستمر

ج/ يعتمد على :

1) سرعة دوران النواة (المعدل الزمني للتغير بالفيض المغناطيسي $\varepsilon_{back} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$)

2) عدد لفات الملف .

(2014/تمهيدي)(2018/تمهيدي)

س/ علام يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك الكهربائي للتيار المستمر ؟

ج/ يعتمد على:

(1) مقدار الفولطية الموضوعة V_{app}

(2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضاد ε_{back}

(3) مقاومة الدائرة R

(3/2019)(2/2016)

س/ ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك ؟

ج/ الفرق بين الفولتية (الموضوعة) والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة (ε_{back})في المحرك حسب العلاقة التالية :

$$I = \frac{V_{app} - \varepsilon_{back}}{R}$$

(2/2019)

س/ ما المقصود بـ (ق . د . ك) المحتثة المضادة (ε_{back}) في المحرك الكهربائي ؟ ولماذا سميت بالمضادة ؟

ج/هي قوة دافعة كهربائية محتثة في المحرك نتيجة دوران نواة المحرك فيتغير الفيض المغناطيسي المخترق للملف على وفق قانون فاراداي وتسمى بالمضادة لانها معاكسة للمسبب الذي ولدها على وفق قانون لنز



أ-الكلاميات

(1/2017 اسئلة الموصل" تطبيقي")

س/ ما المقصود بـ ظاهرة الحث الذاتي؟

ج/ هي ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محتثة في ملف نتيجة للمعدل الزمني لتغير التيار المنساب في الملف

(1/2018)

س/ ما المقصود بـ (معامل الحث الذاتي) وعلامَ يتوقف مقداره؟

ج/ معامل الحث الذاتي: هي النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية المحتثة الى المعدل الزمني لتغير التيار في الملف نفسه.

يتوقف على:

(1) عدد لفات الملف. (2) حجم الملف.

(3) الشكل الهندسي للملف. (4) النفوذية المغناطيسية لمادة قلب الملف

(3/2013)(3/2017)

س/ علام يعتمد مقدار معامل الحث الذاتي لملف؟

ج/ (1) عدد لفات الملف. (2) حجم الملف.

(3) الشكل الهندسي للملف. (4) النفوذية المغناطيسية لمادة قلب الملف

(اسئلة الفصل) **(2014/ 2 اسئلة النازحين)(2015/ 3 اسئلة المؤجلين)(2016/ 1 اسئلة النازحين)**
(2016/ 3 اسئلة خارج القطر)(3/2019"تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة: معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على (عدد لفات الملف ، الشكل الهندسي للملف ، المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف ، النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف).

(2/2015)

س/ اكتب العلاقة الرياضية التي تعطى فيها الفولتية في دائرة تيار مستمر تحوي ملفا وبطارية ومفتاحا في الحالات الاتية:(1) عند انسياب تيار متزايد المقدار في الملف. (2)عند انسياب تيار متناقص المقدار في الملف.

ج/ 1- التيار متزايد في الملف. $I_{ind}.R = V_{app} - \varepsilon_{ind}$ (or) $V_{net} = V_{app} - \varepsilon_{ind}$

2-التيار متناقص في الملف $V_{app} + \varepsilon_{ind} = V_{net}$ (or) $V_{app} + \varepsilon_{ind} = I_{ind}.R$

حيث $\varepsilon_{ind2} = -N\frac{\Delta\phi B}{\Delta t}$ (or) $\varepsilon_{ind2} = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

ب- المسائل الحسابية

قانون القوة الدافعة الكهربائية المحتثة $\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ او $\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$

قانون حساب الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف $PE = \frac{1}{2}L\,I^2$

قانون حساب الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف واللفة الواحدة. $\Delta\Phi_B = L\,I$

قانون حساب التغير في التيار عندما ينعكس التيار $\Delta I = I_2 - I_1$ او من خلال القانون $\Delta I = -2I$

حالات انسياب التيار في الملف الابتدائي او ملف مفرد نطبق القوانين التالية:

1-لحظة غلق المفتاح التيار الاني. I_{inst} يساوي0 اي ان $I_{inst} = 0$

$Vapp = \varepsilon ind$ $\quad Vapp = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\quad V_{app} = I_{const}.R$

2-بعد غلق المفتاح بفترة عندما يصل التيار الى مقدار ثابت $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$

يمكن إيجاد التيار الثابت $I_{const} = \frac{V_{app}}{R}$ و $\varepsilon_{ind} = 0$

3-(لحظة غلق المفتاح ووصول التيار الى نسبة مئوية مثلا 60 % من التيار الثابت) تيار متزايد

$I_{inst} = \frac{60}{100} \times I_{const}$

$V_{net} = V_{app} - \varepsilon_{ind}$ $\quad I_{inst}.R = V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\quad \varepsilon_{ind} = X\%\,V_{app}$

(2013/1)(2018/ 1 (اسئلة خارج القطر)

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ، ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (80 v) ومفتاح على التوالي ، فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) و مقاومته (16Ω) احسب :

1- المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة.
2- معامل الحث المتبادل بين الملفين اذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة بين طرفي الملف الثانوي مقدارها (50v) لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي .
3- التيار الثابت المناسب في دائرة الملف الابتدائي بعد اغلاق الدائرة.

الحل/

1) $I_{ins} = 0$

$V_{app} = L\frac{\Delta I_1}{\Delta t} + I_{ins}.R$

$80 = 0.4 \times \frac{\Delta I_1}{\Delta t} + 0$

$\rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = 200\ A/sec$

2) $\varepsilon_{ind} = -M\left(\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\right)$

$-50 = -M \times 200$

$\rightarrow M = 0.25H$

3) $I_{const} = \frac{V_{app}}{R}$

$= \frac{80}{16} = 4A$

(2013/ 2)

س/ ملف مقاومته (12Ω) وكانت الفولطية الموضوعة في دائرته (240v) وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف عند ثبوت التيار (360J) ، احسب :

1- معامل الحث الذاتي للملف .
2- القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف لحظة غلق الدائرة .
3- المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت .

الحل/

$1)\ I = \frac{V_{app}}{R} = \frac{240}{12} = 20A$

$PE = \frac{1}{2}L.I^2$

$\rightarrow L = 2\frac{PE}{I^2}$

$= 2\frac{360}{400} = 1.8H$

$2) I_{ins} = 0$

$V_{app} = \varepsilon_{ind} = 240\ volt$

$3) I_{ins} = 80\% I_{const}$

$= \frac{80}{100} \times 20 = 16A$

$I_{app} = I_{ins}.R + \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$240 = 16 \times 12 + 1.8 \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = 26.6\ A/s$

(1 /2014)

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام ، كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) و مقاومته (15Ω) و معامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.9H) والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (60v) احسب :

(1) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (80 %) من مقداره الثابت .

(2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة .

الحل/

$1) I_{const} = \frac{V_{app}}{R}$

$= \frac{60}{15}$

$= 4A$

$I_{ins} = 80\% \times I_{const}$

$= 0.8 \times 4$

$= 3.2A$

$V_{app} = I_{ins}.R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow 60 = 3.2 \times 15 + 0.4 \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{12}{0.4}$

$= 30\ A/s$

طريقة ثانية: لايجاد المعدل الزمني لتغير التيار عندما يصل الى 80% من التيار الثابت.فان القوة الدافعة الكهربائية تصل الى 20% من فولطية المصدر.

$(\varepsilon_{ind})_1 = 20\%\ V_{app}$

$= 0.2 \times 60 = 12\ volt$

$(\varepsilon_{ind})_1 = -L.\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)_1$

$\rightarrow \left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)_1 = \frac{(\varepsilon_{ind})_1}{L}$

$= \frac{12}{0.4} = 30\ A/s$

$2)\ M = \sqrt{L_1 L_2}$

$= \sqrt{0.4 \times 0.9} = 0.6H$

$(\varepsilon_{ind})_2 = -M.\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)_1$

$= -0.6 \times 30 = -18\ volt$

(2014/ 1 اسئلة النازحين)(2018/ تمهيدي " تطبيقي")

س/ ملف معامل حثه الذاتي (1.8H) وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار مستمر (20A) احسب:
اولا: مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.
ثانيا: الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.
ثالثاً: معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا نعكس اتجاه التيار خلال (0.1s)

الحل/

$$1)\ N.\Phi_B = L.I$$
$$\rightarrow 600 \times \Phi_B = 1.8 \times 20$$
$$\rightarrow \Phi_B = \frac{1.8 \times 20}{600} = 0.06\ weber$$
$$2)\ PE = \frac{1}{2} L.I^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 1.8 \times (20)^2$$
$$= 0.9 \times 400 = 360J$$

$$3)\Delta I = I_2 - I_1$$
$$= -2 \times 20$$
$$= -40A$$
$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$= -1.8\frac{-40}{0.1}$$
$$= 720\ volt$$

(2014/ 2)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (2.5 mH) وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار مستمر (5A) احسب:
اولا: مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.
ثانيا: الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.
ثالثاً: معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا نعكس اتجاه التيار خلال (0.2s)

الحل/

$$1)\ N.\Phi_B = L.I$$
$$\rightarrow 600 \times \Phi_B = 2.5 \times 10^{-3} \times 5$$
$$\Phi_B = \frac{12.5 \times 10^{-3}}{600}$$
$$= 20.8 \times 10^{-6} weber$$
$$2)\ PE = \frac{1}{2} L.I^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^{-3} \times 25$$
$$= 31.25 \times 10^{-3} J$$

$$3)\Delta I = I_2 - I_1$$
$$= -5 - 5$$
$$= -10A$$
$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$= 2.5 \times 10^{-3}\frac{-10}{0.2}$$
$$= 125 \times 10^{-3}\ volt$$

(2/2014)

س/ ملف يتألف من (50) لفه متماثلة ومساحة اللفة الواحدة ($20cm^2$) فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف (0.0T الى 0.8) خلال ومن (0.4s) ما معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف؟

الحل/

$A = 20\ cm^2 = 20 \times 10^{-4} m^2 \quad , \quad \Delta B = 0.8T$

$\varepsilon_{ind} = -N.A\dfrac{\Delta B}{\Delta t}$

$= -50 \times 20 \times 10^{-4} \times \dfrac{0.8}{0.4} = -0.2\ volt$

(2014/ 2 اسئلة النازحين)

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف تساوي (0.02J) عندما كان التيار المنساب فيه (4A) جد مقدار:

(1) معامل الحث الذاتي للمحث.

(2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال (0.25s)

الحل/

$1) PE = \dfrac{1}{2}L.I^2$

$\rightarrow 0.02 = \dfrac{1}{2}L \times 16$

$\rightarrow L = \dfrac{0.02}{8}$

$= 25 \times 10^{-4} H$

$2) \Delta I = -I_2 - I_1$

$= -8A$

$\varepsilon_{ind} = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$

$= -25 \times 10^{-4} \times \dfrac{-8}{25 \times 10^{-2}}$

$= 8 \times 10^{-2}\ volt$

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف معامل حثه الذاتي (0.6H) وعدد لفاته (100) لفة هي (4.6 J) احسب:

1-مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.

2-معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.24 S)

الحل/

$1)\ P.E = \dfrac{1}{2}L.I^2$

$\rightarrow 4.8 = \dfrac{1}{2} \times 0.6 \times I^2$

$\rightarrow I^2 = 16 \quad \rightarrow I = 4A$

$N.\Delta\Phi_B = L.I$

$\rightarrow 100 \times \Delta\Phi_B = 0.6 \times 4$

$\rightarrow \Delta\Phi_B = 24 \times 10^{-3}\ weber$

$2) \Delta I = I_2 - I_1$

$= -4 - 4$

$= -8A$

$\varepsilon_{ind} = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$

$= -0.6 \times \dfrac{-8}{0.24}$

$= 20\ volt$

(2015/ 3)

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي(75J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (10A) احسب:

1-معامل الحث الذاتي للملف.

2-معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.2 S)

الحل/

$1)\ P.E = \frac{1}{2} L.I^2$

$\rightarrow 75 = \frac{1}{2} \times L \times 100$

$\rightarrow L = 1.5\ H$

$2)\Delta I = I_2 - I_1$

$= -10 - 10 = -20A$

$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$= -1.5 \times \frac{-20}{0.2}$

$= 150\ volt$

(2016/ تمهيدي)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.1H) وعدد لفاته (400) لفة ينساب فيه تيار مستمر (2A) احسب مقدار:

1-الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.

2-الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

3-معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.2 S)

الحل/

$1)N.\Delta\Phi_B = L.I$

$\rightarrow 400 \times \Delta\Phi_B = 0.1 \times 2$

$\rightarrow \Delta\Phi_B = 5 \times 10^{-4}\ weber$

$2)\ P.E = \frac{1}{2} L.I^2$

$\rightarrow = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 4 = 0.2\ J$

$3)\Delta I = I_2 - I_1$

$= -2 - 2$

$= -4A$

$\rightarrow \varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$= -0.1 \times \frac{-4}{0.2}$

$= 2\ volt$

(2016/ 2)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.4H) ومقاومة (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها (200 V)

احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار : 1-لحظة غلق الدائرة.

2-لحظة ازدياد التيار الى 40% من مقداره الثابت.

الحل/

$1)I_{ins} = 0$

$v_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{v_{app}}{L}$

$= \frac{200}{0.4} = 500\ A/s$

$2)I_{const} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{60}{15} = 4A$

$I_{ins} = 40\% \times I_{const}$

$= \frac{40}{100} \times \frac{v_{app}}{R}$

$= 0.4 \times 10 = 4A$

$\rightarrow V_{app} = I_{ins}.R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow 200 = 4 \times 20 + 0.4 \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = 300\ A/s$

(2016/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف تساوي (360J) عندما كان التيار المنساب فيه (20A) جد مقدار :

(1) معامل الحث الذاتي للمحث. (2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال (0.1s)

2) $\Delta I = I_2 - I_1$ $= -20 - 20 = -40\ A$ $\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $= -1.18 \times \frac{-40}{0.1}$ $= 720\ volt$	الحل/ 1) $P.E = \frac{1}{2}L.I^2$ $\rightarrow 360 = \frac{1}{2} \times L \times 400$ $\rightarrow L = 1.8\ H$

(2017/ تمهيدي(تطبيقي) (2017/ 3)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (5mH) ينساب فيه تيار مستمر (8A) احسب مقدار :

(1) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

(2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.5s)

2) $\Delta I = I_2 - I_1$ $= -8 - 8 = -16\ A$ $\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $= -5 \times 10^{-3} \times \frac{-16}{0.5}$ $= 160 \times 10^{-3}\ volt$	الحل/ 1) $P.E = \frac{1}{2}L.I^2$ $= \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3}$ $= 160 \times 10^{-3}\ J$

(2017/ تمهيدي)

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف تساوي (180J) عندما كان التيار المنساب فيه (12 A) جد مقدار:

(1) معامل الحث الذاتي للمحث. (2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال (0.1s)

2) $\Delta I = I_2 - I_1$ $= -12 - 12 = -24\ A$ $\rightarrow \varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $= -2.5 \times \frac{-24}{0.1} = 600\ volt$	الحل/ 1) $P.E = \frac{1}{2}L.I^2$ $\rightarrow 180 = \frac{1}{2} \times L \times 144$ $\rightarrow L = 2.5\ H$

(2017/ 1)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.5 H) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدراها (100 V) فكان مقدار التيار الثابت المنساب في دائرة الملف بعد اغلاق الدائرة (5 A) , احسب مقدار:

1) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف لحظة اغلاق الدائرة.

2) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف لحظة ازدياد التيار إلى (3 A).

الحل/

1) $I_{ins} = 0$

$V_{app} = \varepsilon_{ind} = 100$ لحظة اغلاق الدائرة

$\rightarrow \varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$-100 = -0.5\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = 200\ A/s$

$2) R = \frac{V_{app}}{I_{cons}} = \frac{100}{5} = 20\Omega$

$\rightarrow \quad V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} + I_{ins}.R$

$\rightarrow 100 = 0.5 \times \frac{\Delta I}{\Delta t} + 3 \times 20$

$100 - 60 = 0.5\ \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = 80\ A/s$

(2018/ 1)

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام ، كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.32H) و مقاومته (16Ω) و معامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.5 H) والفولتية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (128 v) احسب القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المتولدة على طرفي الملف الثانوي :

(1) لحظة اغلاق المفتاح في الملف في دائرة الملف الابتدائي.

(2) لحظة وصول التيار في دائرة الملف الابتدائي إلى (% 75) من مقداره الثابت .

الحل/

$1) I_{const} = 0$ لحظة غلق الدائرة

$\therefore I_{const}.R = V_{app} - L\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$V_{app} = L\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\rightarrow 128 = 0.32\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \frac{128}{0.32} = 400\ A/S$

$M = \sqrt{L_1 \times L_2}$

$= \sqrt{0.32 \times 0.5}$

$= \sqrt{0.16} = 0.4H$

$\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\varepsilon_{ind2} = -0.4 \times 400$

$= -160v$

(2) لحظة وصول التيار في دائرة الملف الابتدائي إلى (% 75) من مقداره الثابت .

$I_{const} = \frac{V}{R} = \frac{128}{16} = 8A$

$I_{ins} = 75\% \times I_{const}$

$= 0.75 \times 8 = 6A$

$I_{ins}.R = V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow 6 \times 16 = 128 - 0.32\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\rightarrow 0.32\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = 128 - 96$

$\rightarrow 0.32\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = 32$

$\rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \frac{32}{0.32} = 100\ A/s$

$\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\rightarrow \varepsilon_{ind2} = -0.4 \times 100 = -40v$

(2018/ 1 اسئلة خارج القطر " تطبيقي")

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف معامل حثه الذاتي (0.8H) وعدد لفاته (100) لفة هي (10 J)

احسب: 1-مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.

2-معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.25 S)

الحل/

$1)\ P.E = \frac{1}{2}L.I^2$

$\rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times 0.8 \times I^2$

$\rightarrow I^2 = 25$

$\rightarrow I = 5A$

$N.\Delta\Phi_B = L.I$

$\rightarrow 100 \times \Delta\Phi_B = 0.8 \times 5$

$\rightarrow \Delta\Phi_B = 0.04\ weber$

$2)\Delta I = I_2 - I_1$

$= -5 - 5$

$= -10A$

$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$= -0.8 \times \frac{-10}{0.04}$

$= 200\ volt$

(2 /2018)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.4H) ومقاومة (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها (200 V) احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار :

1-لحظة غلق الدائرة. 2-عندما يبلغ التيار مقداره الثابت.

3-لحظة ازدياد التيار الى 60% من مقداره الثابت(على فرض ان المقاومة الداخلية للنضيدة مهملة).

الحل/

$1)I_{ins} = 0$

$v_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{v_{app}}{L} = \frac{200}{0.4} = 500\ A/s$

2) عندما يبلغ التيار مقداره الثابت

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$

$3)\ V_{app} = I_{ins}.R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\rightarrow I_{ins} = \frac{60}{100}.\frac{v_{app}}{R}$

$200 = \frac{60}{100}\cdot\frac{200}{R}\cdot R + 0.4\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$= \frac{80}{0.4} = \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = 200\ A/s$

(3 /2018)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (5mH) وعدد لفاته (1000) لفة وعندما انساب فيه تيار مستمر كان مقدار الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف $(0.04J)$ جد مقدار:

1) التيار المنساب في الملف. 2) الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال $(0.5\ s)$

الحل/

$1)\ P.E = \frac{1}{2}L.I^2$

$\rightarrow 0.04 = \frac{1}{2}(5 \times 10^{-3})I^2$

$\rightarrow 0.08 = (5 \times 10^{-3})I^2$

$I^2 = \frac{0.08}{5 \times 10^{-3}} = 16A$

$\rightarrow I = 4$

$2)N.\Delta\Phi_B = L.I$

$\rightarrow 1000 \times \Delta\Phi_B = 5 \times 10^{-3} \times 4$

$\rightarrow \Delta\Phi_B = 2 \times 10^{-5}\ weber$

$3)\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$= -5 \times 10^{-3} \times \frac{-8}{0.5}$

$= 8 \times 10^{-2}\ volt$

(1/2019 "تطبيقي")

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.5\ H)$ ومقاومته $(20\ \Omega)$ والفولطية الموضوعة في دائرة الملف $(100V)$ جد مقدار :
1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة اغلاق الدائرة
2) التيار الثابت المنساب في الدائرة بعد اغلاق الدائرة .
3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت

الحل /

$1)\ I_i = 0$ لحظة اغلاق الدائرة

$V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} + I_i\ R$

$100 = 0.5\frac{\Delta I}{\Delta t} + 0$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{100}{0.5}$

$= 200\frac{A}{s}$

$2)\ \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$ عند ثبوت التيار

$V_{app} = I_{const}\ R$

$I_{const} = \frac{V_{app}}{R}$

$= \frac{100}{20} = 5A$

$3)\ I_{ins} = 80\%\ I_{const}$

$I_{ins} = \frac{80}{100} * 5 = 4A$

$V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} + I_{ins}\ R$

$100 = 0.5\frac{\Delta I}{\Delta t} + 4 * 20$

$100 - 80 = 0.5\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 40\frac{A}{s}$

او

$\varepsilon_{ind} = 20\%\ V_{app}$

$\varepsilon_{ind} = \frac{20}{100} * 100 = 20\ V$

$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$-20 = -0.5\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{20}{0.5} = 40\frac{A}{s}$

(1/2019 "اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ ملف مقاومته (30Ω) وكانت الفولطية الموضوعة في دائرته $(120v)$ وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف عند ثبوت التيار $(1.6J)$ ، احسب :
1- معامل الحث الذاتي للملف .
2- المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت .

الحل/

$1)\ I_{const} = \frac{V_{app}}{R}$

$= \frac{120}{30} = 4A$

$PE = \frac{1}{2}L.I^2$

$1.6 = \frac{1}{2}L.(4)^2$

$1.6 = \frac{1}{2} \times L \times 16$

$L = \frac{16 \times 10^{-1}}{8}$

$L = 2 \times 10^{-1}$

$L = 0.2H$

$2) I_{ins} = 80\% I_{const}$

$= \frac{80}{100} \times 4 = 3.2A$

$V_{net} = V_{app} - \varepsilon_{ind}$

$I_{ins} * R = V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$3.2 * 30 = 120 - 0.2 * \frac{\Delta I}{\Delta t}$

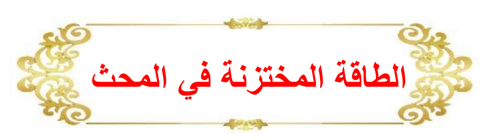
$96 = 120 - 0.2 * \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$0.2\frac{\Delta I}{\Delta t} = 120 - 96$

$0.2\frac{\Delta I}{\Delta t} = 24$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{240}{2}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 120\ A/s$



(1/2016 اسئلة خارج القطر)(2/2017)(2018/تمهيدي)

س/ اشرح نشاط يوضح تولد القوة الدافعة الكهربائية الذاتية على طرفي الملف؟

(2015/تمهيدي)

س/ اشرح تجربة توضح ظاهرة الحث الذاتي لمحث؟

ج/

ادوات النشاط :

بطارية ذات فولطية (9V) , مفتاح., ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع , مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج.

خطوات النشاط:

(1) نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع بعض.
(2) نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف.
(3) نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح، لا نلاحظ توهج المصباح.
(4) نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح، نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن، على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

(1) عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه، وذلك لان نمو التيار من الصفر الى مقداره الثابت يكون بطيئا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها (المعدل زمني للتغير في التيار)على وفق قانون لنز.
(2) توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه. وتفسير ذلك هو نتيجة التلاشي السريع للتيار خلال الملف تتولد على طرفي الملف قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية كبيرة المقدار، فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

(اسئلة الفصل) (1/2013 اسئلة خارج القطر)(1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ علل: يتوهج مصباح النيون المربوط على التوازي مع الملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة ، ولا يتوهج عند اغلاق المفتاح.

ج/ توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.
عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه، وذلك لأن نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطينا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفقا لقانون لنز.

(2/2014 اسئلة النازحين)(3/2018)

س/ علل: يتوهج مصباح النيون المربوط على التوازي مع الملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

ج/ وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.



أ- الكلاميات

(2015/ تمهيدي)

س/ علل : عند تغير تيار كهربائي منساب في ملف يتولد تيار محتث في ملف مجاور له. (او)

(2015 /3)(1/2019"تطبيقي")

س/ علل : اذا تغير تيار كهربائي منساب في احد ملفين متجاورين يتولد تيارا محتثة في الملف الاخر ؟

ج/ على ضوء ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين ، فإذا تغير التيار في الملف الابتدائي لوحدة الزمن يتغير تبعا لذلك الفيض ϕB_2 الذي يخترق الملف الثانوي لوحدة الزمن وعلى وفق قانون فاراداي في الحث الكهرومغناطيسي تتولد (ε_{ind2}) في الملف الثاني. $\varepsilon_{ind2} = -N_2 \frac{\Delta\phi B2}{\Delta t} = -M(\frac{\Delta I1}{\Delta t})$

M : معامل الحث المتبادل بين الملفين المتجاورين.

(1/2013)

س/ ماذا يحصل لو تغير التيار المنساب في احد ملفين متجاورين ؟ ولماذا؟

ج/ تتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف الآخر ، وفق ظاهرة الحث المتبادل بين الملفين المتجاورين ، فإذا تغير التيار المنساب في الملف الابتدائي لوحدة الزمن يتغير تبعا لذلك الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي لوحدة الزمن ، وعلى وفق قانون فرداي في الحث الكهرومغناطيسي تتولد قوة دافعة محتثة في الملف الثانوي (المجاور): $\varepsilon_{ind2} = -N_2 \frac{\Delta\phi B2}{\Delta t} = -M(\frac{\Delta I1}{\Delta t})$

M : معامل الحث المتبادل بين الملفين المتجاورين.

(2/2015)

س/ علام يعتمد معامل الحث المتبادل بين ملفين يتوافر بينهما ترابط مغناطيسي تام ؟

ج/ يعتمد على ثوابت الملفين (L_1 ,L_2) أي (حجم كل ملف والشكل الهندسي لكل ملف وعدد لفات كل ملف والنفوذية المغناطيسية في جوف كل ملف حسب العلاقة :, $M = \sqrt{L_1 L_2}$ [اذا ذكر الطالب العلاقة الرياضية فقط يعطى نصف الدرجة]

(2/2016 اسئلة خارج القطر)

س/ اين تستثمر ظاهرة الحث المتبادل ؟ وضح ذلك.

(3/2019)

س/ وضح كيف تستثمر ظاهرة الحث المتبادل في جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ؟

ج/ تستثمر ظاهرة الحث المتبادل في استعمال جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ (TMS) وذلك بتسلط تيار متغير مع الزمن على الملف الابتدائي الذي يمسك على منطقة دماغ المريض فالمجال المغناطيسي المتغير والمتولد بوساطة هذا الملف يخترق دماغ المريض مولدا فيه قوة دافعة كهربائية محتثة وهذه بدورها تولد تيارا محتثا يشوش الدوائر الكهربائية في الدماغ وبهذه الطريقة تعالج بعض أعراض الإمراض النفسية مثل الكآبة.

ب- المسائل الحسابية

قانون القوة الدافعة الكهربائية المحتثة $\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

معامل الحث المتبادل بين ملفين يتوافر بينهما ترابط مغناطيسي تام $M = \sqrt{L_1 \times L_2}$

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي **(0.1H)** ومقاومته **(20Ω)** ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي **(0.9H)** طبقت على الملف الأبتدائي فولطية مستمرة عند اغلاق دائرة الملف الأبتدائي ووصول التيار الى **(40%)** من مقداره الثابت كانت الفولطية المحتثة في الملف الابتدائي **(18V)** احسب مقدار : 1- معامل الحث المتبادل بين الملفين
2-الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الأبتدائي
3- المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي.
4- القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في دائرة الملف الثانوي.

الحل/

$M = \sqrt{L_1 L_2}$

$= \sqrt{0.1 \times 0.9} = 0.3H$

$I_{ins} = 40\%\ I_{const}$

$= \frac{40}{100} \times \frac{V_{app}}{R_1}$

$= \frac{40 \times V_{app}}{100 \times 20} = 0.02\ V_{app}$

$\rightarrow Vapp = Iins\ .R1 + \varepsilon ind(1)$

$Vapp = 0.02Vapp \times 20 + 18$

$\rightarrow 0.6Vapp = 18$

$Vapp = \frac{18}{0.6} = 30V$

$\varepsilon_{ind1} = -L_1\frac{\Delta I1}{\Delta t}$

$\rightarrow -18 = -0.1\frac{\Delta I1}{\Delta t}$

$\rightarrow \frac{\Delta I1}{\Delta t} = \frac{18}{0.1}$

$= 180\ A/S$

$\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I1}{\Delta t}$

$= -0.3 \times 180$

$= -54V$

(2017/ 1"تطبيقي")

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها **(40 V)** ومفتاح على التوالي فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي **(0.1 H)** ومقاومته **(20Ω)** ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي **(0.4H)** جد : 1) معامل الحث المتبادل بين الملفين.
2) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة.
3) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة بين طرفي الملف الثانوي لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي.
4) التيار الثابت المنساب في دائرة الملف الابتدائي بعد اغلاق الدائرة.

الحل/

1) $M = \sqrt{L_1 \times L_2}$

$= \sqrt{0.1 \times 0.4} = 0.2H$

2) $I_{ins} = 0 \quad , V_{net} = V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{V_{app}}{L} = \frac{40}{0.1} = 400\ A/s$

3) $\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$\rightarrow \varepsilon_{ind2} = -0.2 \times 400$

$= -80v$

4) $I = \frac{V_{app}}{R} = \frac{40}{20} = 2\ A$

(1/2019" اسئلة خارج القطر")

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام ، كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.2H) و مقاومته (8Ω) و معامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.45 H) والفولتية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (80 v) احسب :التيار الاني والمعدل الزمني لتغير التيار في دائرة التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (60 %) من مقداره الثابت و القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة .

الحل/

$$1)I_{const} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{80}{8} = 10A$$

$$I_{ins} = 60\% \times I_{const} = 0.6 \times 10 = 6A$$

$$V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} + I_{ins}.R$$

$$\rightarrow 80 = 0.2 \times \frac{\Delta I}{\Delta t} + 6 \times 8$$

$$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{80 - 48}{0.2} = \frac{32}{0.2} = 160\ A/s$$

(او)

عندما $\because I_{ins} = 60\% \times I_{const}$

فان $\therefore \varepsilon_{ind} = 40\% V_{app}$

$$L\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0.4 \times 80$$

$$\rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{0.4 \times 80}{0.2} = 160\ A/s$$

$$2)\ M = \sqrt{L_1 L_2}$$

$$= \sqrt{0.2 \times 0.45} = \sqrt{0.09} = 0.3H$$

$$(\varepsilon_{ind})_2 = -M.\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)_1$$

$$= -0.3 \times 160 = -48\ volt$$

المجالات الكهربائية المحتثة

(2/2013)(1/2017)

س/ ما المقصود بالمجال الكهربائي غير المستقر ؟ (او)

(اسئلة الفصل) (3/2017 اسئلة الموصل)(1/2018 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

(2019/ تمهيدي"تطبيقي")

س/ ما المقصود بـ المجالات الكهربائية غير المستقرة.

ج/ المجالات الكهربائية غير المستقرة : هي المجالات التي تنشأ بواسطة التغيرات الحاصلة في المجال المغناطيسي كما يحصل في تولد الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ.

(3/2015 اسئلة المؤجلين)

س/ ما المقصود بالمجالات الكهربائية المستقرة والمجالات الكهربائية الغير مستقرة ؟

ج/ المجالات الكهربائية المستقرة هي مجالات تنشأ بوساطة الشحنات الكهربائية الساكنة . بينما المجالات الكهربائية غير المستقرة هي مجالات تنشا بوساطة التغيرات الحاصلة في المجال المغناطيسى كما يحصل في تولد الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ.

(1/2019)(3/2017)

س/ ميز بين المجالات الكهربائية المستقرة والمجالات الكهربائية غير المستقرة.

ج/ المجالات الكهربائية المستقرة : تنشأ بواسطة شحنة كهربائية ساكنة .

المجالات الكهربائية الغير مستقرة : تنشأ بواسطة التغيرات الحاصلة في الفيض المغناطيسي.

بعض التطبيقات العملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

(3/2018"تطبيقي")

س/ اذكر بعض التطبيقات العملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي موضحاً واحدا منها.

ج/ 1-بطاقة الائتمان 2-القيثار الكهربائي.

بطاقة الائتمان: عند تحريك بطاقة الائتمان(بطاقة خزن المعلومات)الممغنطة امام ملف سلكي يستحث تيار كهربائي ثم يضخم هذا التيار ويحول إلى نبضات للفولطية تحتوي على المعلومات.

(2/2019)

س/ وضح كيف يتم التعرف على المعلومات المخزونة في بطاقة الائتمان؟

ج/ عند تحريك بطاقة الائتمان(بطاقة خزن المعلومات)الممغنطة امام ملف سلكي يستحث تيار كهربائي ثم يضخم هذا التيار ويحول إلى نبضات للفولطية تحتوي على المعلومات.

3-الطباخ الحثي

1/2014

س/ علل: يغلي الماء داخل الاناء المعدني الموضوع على سطح علوي لطباخ حثي ولا يغلي الماء الذي في داخل اناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوي للطباخ نفسه ؟

ج/ يوضع تحت السطح العلوي للطباخ ملف سلكي ينساب فيه تيار متناوب ويحث هذا التيار مجالا مغناطيسيا متناوبا ينتشر نحو الخارج وبمرور التيار المتناوب خلال قاعدة الاناء المصنوع من المعدن تتولد تيارات دوامة في قاعدة الاناء فيغلي الماء الموضوع فيه . بينما الوعاء المصنوع من الزجاج لا تتولد فيه تيارات دوامة في قاعدته (لان الزجاج مادة عازلة فلا تتولد حرارة فيه ولا يسخن الماء الذي فيه) .

2016/تمهيدي

س/ علل: لا نشعر بسخونة السطح العلوي للطباخ الحثي عند لمسه باليد ؟

ج/ لعدم تولد تيارات دوامة على السطح العلوي من الطباخ الحثي .

الاسئلة الوزارية حول الفصل الثالث "التيار المتناوب"

حوالي 15 الى 20 درجة



مقدمة

(1/2015)(2/2019"تطبيقي")(3/2019)

س/ علل : يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية ؟

ج/ وذلك لسهولة نقله الى مسافات بعيدة باقل خسائر بالطاقة بفولطية عالية وتيار واطئ باستخدام المحولات الكهربائية.

(2019/ تمهيدي)

س/ ما الغرض من ارسال القدرة الكهربائية بفولطية عالية وتيار واطئ باستعمال المحولات الرافعة.

ج/ لتقليل القدرة الضائعة في الاسلاك الناقلة (I^2R) والتي تظهر بشكل حرارة.

المقدار المؤثر للتيار المتناوب

(2017/ تمهيدي)(3/2018)

س/ ما المقصود بالمقدار المؤثر للتيار المتناوب ؟

ج/ هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب في مقاومة معينة فانه يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولده التيار المتناوب المنساب خلال المقاومة نفسها وللفترة الزمنية نفسها.

(1/2014)(2/2018)

س/ هل يمكن أن تستعمل اجهزة مقياس التيار المستمر في دوائر التيار المتناوب ؟ وضح ذلك.

ج/ لا يمكن ذلك ، لان معظم اجهزة قياس التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب ، لذا فان مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في التيار المتناوب.

(1/2019 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ علل: معظم اجهزة قياس التيار المستمر(dc) يقف مؤشرها عند تدريجة الصفر عند وضعها في دوائر التيار المتناوب ؟

ج/ لان معظم اجهزة قياس التيار المستمر (dc) تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب

دائرة تيار متناوب الحمل فيها مقاومة صرف

القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف

(اسئلة الفصل) (2/2017 اسئلة خارج القطر)(1/2018)
س/ اختر الاجابة الصحيحة : دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها يتألف من مقاومة صرف يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات: (يساوي صفرا ومتوسط التيار يساوي صفرا , . يساوي صفرا ومتوسط التيار يساوي نصو المقدار الأعظم للتيار , نصف المقدار الأعظم للقدرة ومتوسط التيار يساوي صفرا , نصف المقدار الأعظم للقدرة ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الأعظم للتيار)

(2/2014)
س/ علل : منحني القدرة الآنية في دائرة التيار المتناوب عندما يكون الحمل فيها يحتوي مقاومة صرف موجبة دائما.
ج/ لان الفولطية والتيار بطور واحد ، لذلك يكونان موجبان دائما في النصف الأول ، فحاصل ضربهما موجب ، وسالبان في النصف الثاني فحاصل ضربهما موجب.

(1/2019"تطبيقي")(2/2017 اسئلة الموصل)
س/ ماذا يعني ان منحي القدرة في دائرة تيار متناوب الحمل يتألف من مقاومة صرف يكون موجباً دائماً؟
ج/ يعني ان القدرة في الدائرة تستهلك باجمعها في المقاومة بشكل حرارة

المقدار المؤثر للثيار المتناوب

(2/2017)(2019/تمهيدي)
س/ علل: القدرة المتبددة بواسطة التيار المتناوب له مقدار اعظم لا تساوي القدرة التي ينتجها تيار مستمر يمتلك المقدار نفسه.
ج/ لان التيار المتناوب يتغير دوريا مع الزمن بين قيمة عظمى موجبة وقيمة سالبة ، ومقداره عند اي لحظة لا يساوي مقداره الاعظم وانما فقط عند لحظة معينة يساوي مقداره الاعظم في حين أن التيار المستمر مقداره ثابت .

(2018/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ,ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها **(100Ω)** فرق الجهد بين طرفي المصدر في هذه الدائرة ويعطى بالعلاقة الاتية: $V_R = 424.2\sin(200\pi t)$

1) اكتب العلاقة التي يعطى بها التيار في هذه الدائرة.
2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار.
3) احسب تردد الدائرة والتردد الزاوي للمصدر.

الحل/

$1) I_m = \frac{V_m}{R}$

$\rightarrow I_m = \frac{424.2}{100}\sin(200\pi t)$

$\therefore I = 4.242\ \sin(200\pi t)$

$2) V_{eff} = 0.707\ V_m$

$= 0.707 \times 424.2 = 299.9V \quad \cong 300V$

$I_{eff} = 0.707\ I_m$

$= 0.707 \times 424.2 = 299.9V \quad \cong 3A$

حل اخر

$V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{424.2}{1.414} = 300\ V$

$I_{eff} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{4.242}{1.414} = 3A$

$3)\ W = 200\pi\ rad/S$

$\rightarrow W = 2\pi\ f$

$\rightarrow 200\pi = 2\pi f$

$\therefore f = 100Hz$

(2/2018 "تطبيقي")

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ,ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها **(250Ω)** فرق الجهد بين طرفي المصدر في هذه الدائرة ويعطى بالعلاقة الاتية: $V_R = 500\sin(200\pi t)$

1) اكتب العلاقة التي يعطى بها التيار في هذه الدائرة.
2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار.
3) احسب تردد الدائرة والتردد الزاوي للمصدر.

الحل/

$1) I_m = \frac{V_m}{R}$

$= \frac{500}{250} = 2A$

$I_R = I_m \sin(wt)$

$I_m = 2\sin(200\pi t)$

$I_{eff} = 0.707 I_m$

$= 0.707 \times 2 \quad = 1.414A$

$V_{eff} = 0.707 V_m$

$= 0.707 \times 500$

$= 353.5V$

$2) W = 200\pi \quad rad$

$\rightarrow W = 2\pi f$

$\rightarrow 200\pi = 2\pi f$

$\rightarrow f = \frac{200}{2}$

$= 100H_Z$







دائرة تيار متناوب الحمل فيها محث صرف

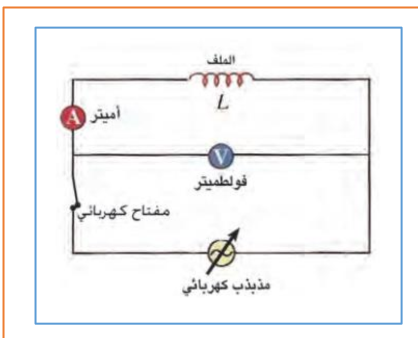
(اسئلة الفصل) (1/2013) اسئلة خارج القطر)

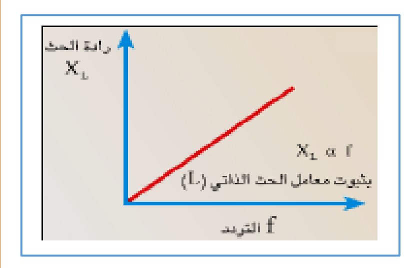
س/ اثبت أن رادة الحث تقاس بالأوم.

ج/ $X_L = 2\pi f L \quad X_L = Hz.Henry = \frac{1}{sev} = \frac{volt.sec}{Amper} = \frac{volt}{Amper} = ohm(\Omega)$

(1/2014 اسئلة النازحين)(2017/ تمهيدي)(2/2017 اسئلة خارج القطر)

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير تردد تيار (f) في مقدار رادة الحث (X_L) مع رسم الدائرة الكهربائية , ورسم المخطط البياني ,لتوضيح الاستنتاج.





ج/

الأدوات: مذبذب كهربائي(مصدر فولطيته متناوبة يمكن تغيير تردده) ، اميتر، فولطميتر، ملف مهمل المقاومة(محث)، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط :

(1) نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف) كما في الشكل المجاور.

(2) نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب تدريجيا مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتا(بمراقبة قراءة الفولطميتر .) نلاحظ حصول نقصانقراءة الاميتر بسبب ازدياد مقدار رادة الحث.

الاستنتاج : نستنتج من النشاط ان رادة الحث (X_L) تتناسب طرديا مع تردد التيار (f) بثبوت معامل الحث الذاتي (L)

-من النشاط المذكور انفاً يمكننا رسم مخطط بياني يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث X_L وتردد التيار f

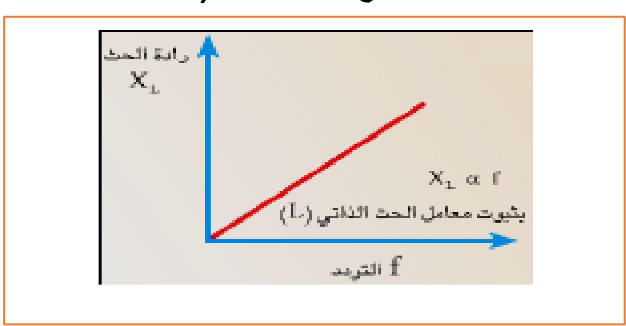
(اسئلة الفصل) (2/2014)(2016/تمهيدي)

س/ بين بواسطة رسم مخطط بياني ، كيف تتغير كل من رادة الحث مع تردد التيار

(1/2017)(1/2018)

س/ ما تاثير تردد فولطية المصدر على : رادة الحث . موضحا ذلك برسم المخطط البياني

ج/ رادة الحث تتناسب طرديا مع تردد التيار (بثبوت معامل الحث الذاتي)



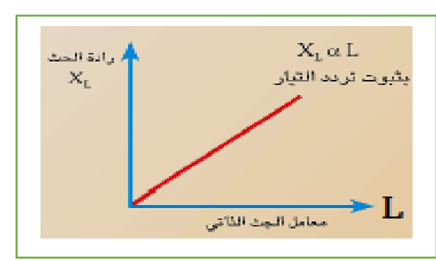
(2014/ تمهيدي)(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير معامل الحث الذاتي في مقدار رادة الحث لمحث في دائرة تيار متناوب

ج/ الادوات:
مصدر فولطية تردده ثابت،قلب من الحديد المطاوع، اميتر، فولطميتر، ملف مجوف مهمل المقاومة (محث)، مفتاح كهربائي.
خطوات النشاط:



1) نربط دائرة كهربائية عملية(تتألف من الملف والاميتر ومصدر للفولطية على التوالي,ونربط الفولطميتر على التوازيبين طرفي الملف) كما في الشكل المجاور.
2)نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر.
3) ندخل قلب الحديد المطاوع تدريجيا في جوف الملف مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتا(بمراقبة قراءة الفولطميتر)



4) نلاحظ حصول نقصان في قراءة الاميتر وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث(لان ادخال قلب الحديد في جوف الملف يزيد من معامل الحث الذاتي للملف.)
الاستنتاج :نستنتج من النشاط ان رادة الحث (X_L) تتناسب طرديا مع معامل الحث الذاتي (L) بثبوت تردد التيار(f)

(اسئلة الفصل) (3/2014) (2/2017)(1/2018 " تطبيقي")(2/2019)

س / ربط مصباح كهربائي على التوالي مع محث صرف ومصدر للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية أم الواطئة يكون المصباح أكثر توهجة (بثبوت مقدار الفولطية) . وضح ذلك

ج/ عند الترددات الزاوية الواطئة تقل X فيزداد التيار في الدائرة ، لذا يكون المصباح اكثر توهجة ، حسب العلاقة

$$X_L = wL \quad , X_L \propto w \qquad I_L = \frac{VL}{XL} \quad I_L \propto \frac{1}{XL}$$

س/ علل: ازدياد مقدار رادة الحث في المحث بازدياد تردد التيار على وفق قانون لنز ؟ (3/2017)

ج/ عند زيادة تردد التيار في الدائرة يزداد المعدل الزمني للتغير في التيار $(\frac{\Delta I}{\Delta t})$ فتزداد بذلك القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في المحث والتي تعمل على عرقلة المسبب لها $(\varepsilon_{ind} \alpha \frac{\Delta I}{\Delta t})$ وفق قانون لنز وبذلك تزداد رادة الحث التي تمثل تلك المعاكسة التي يبديها المحث للتغير في التيار.

القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي محث صرف

(2018/ 3)(2/2019"تطبيقي")

س/ ما مقدار القدرة المتوسطة في دائرة تيار متناوب تحتوي على محث صرف لدورة كاملة او عدد صحيح من الدورات؟ وضح ذلك؟

ج/ تساوي صفر, أن سبب ذلك، هو عند تغير التيار المنساب في المحث من الصفر إلى المقدار الأعظم في أحد أرباع الدورة تنتقل الطاقة من المصدر وتختزن في المحث بهيئة مجال مغناطيسي(يمثله الجزء الموجب من منحني القدرة) وعند تغير التيار من المقدار الأعظم إلى الصفر في الربع الذي يليه تعاد جميع الطاقة إلى المصدر(يمثله الجزء السالب من منحني القدرة.)

(اسئلة الفصل) (2013/تمهيدي)(1/2015)(2/2015)

س/ ما الذي تمثله الأجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي محثا صرفاً.

(2017 /2 أسئلة الموصل)(2/2019)

س/ ما الذي تمثله كل من الأجزاء الموجبة والأجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط محث صرف ؟

ج/ الأجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة كمجال المغناطيسي في الملف (او الطاقة المنتقلة من المصدر والمختزنة في المحث بشكل مجال مغناطيسي) ، والأجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

س/ لماذا لا تعد رادة الحث مقاومة أومية و تخضع لقانون جول الحراري ؟ (3/2017 اسئلة الموصل)

ج/ لانها لا تستهلك قدرة (القدرة المتوسطة تساوي صفر)

(1/2017 اسئلة خارج القطر)

س/ ما الفرق بين خواص منحني القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف مرة ومحث صرف مره أخرى

ج/

خواص منحني القدرة في المحث	خواص منحني القدرة في المقاومة
1- منحني بشكل داله جيبية تردده تردده ضعف تردد التيار او الفولطية وتحتوي اجزاء موجبة واجزاء سالبة متساوية	1- منحني بشكل الجيب تمام موجب دائماً يتغير بين المقدار الاعظم القدرة والصفر
2- القدرة المتوسطة لدورة كاملة او لعدد صحيح من الدورات يساوي صفر.	2- القدرة المتوسطة تساوي نصف القدرة العظمى وتعطى بالعلاقة: $P_{av} = \frac{1}{2} I_m . V_m$

دائرة تيار متناوب الحمل فيها متسعة ذات سعة صرف

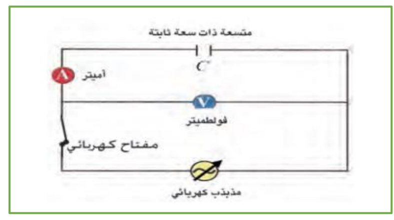
(1/2014)(3/2015)(1/2018 أسئلة خارج القطر)(2018/ 2"تطبيقي")

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير مقدار تردد فولطية المصدر في مقدار رادة السعة لمتسعة.

ج/ الأدوات :اميتر، فولطميتر، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ,مذبذب كهربائي واسلاك توصيل, مفتاح كهربائي.

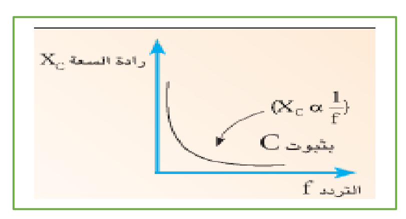
خطوات النشاط:

(1) نربط دائرة كهربائية (تتألف من المتسعة والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ,ونربط لفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة) كما في الشكل.



(2) نغلق الدائرة الكهربائية ونبدأ بزيادة الكهربائي مع المحافظة على بقاء مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ثابتاً بمراقبة الفولطميتر.

(3) نلاحظ قراءة زيادة الاميتر (ازدياد التيار المنساب في الدائرة مع ازدياد تردد فولطية المصدر).



الاستنتاج:

نستنتج ان رادة السعة (Xc) تتناسب عكسيا مع تردد فولطية المصدر f بثبوت سعة المتسعة c

-المخطط: يبن العلاقة العكسية بين رادة السعة (Xc) وتردد المصدر(f) بثبوت سعة المتسعة

(2/2014 أسئلة النازحين)(1/2017)

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير سعة المتسعة في مقدار رادة السعة لمتسعة.

(1/2019)

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير سعة المتسعة في مقدار رادة السعة مع رسم الدائرة الكهربائية , وماذا يستنتج من النشاط مع رسم العلاقة البيانية بين السعة ورادة السعة ؟

ج/ الأدوات :

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت ، اميتر، فولطميتر، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين متغيرة السعة، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

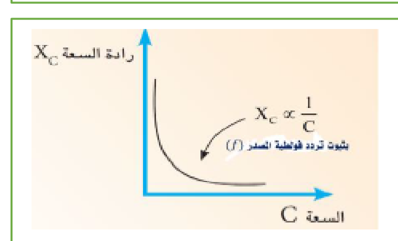
(1) نربط دائرة كهربائية (تتألف من متسعة واميتر ومصدر للفولطية على التوالي والفولطميتر على التوازي) كما في الشكل.



(2) نغلق الدائرة الكهربائية ونلاحظ قراءة الاميتر

(3) نزيد مقدار سعة المتسعة تدريجيا(وذلك بإدخال لوح من مادة عازلة كهربائيا بين صفيحتي المتسعة)

(4) نلاحظ ازدياد قراءة الاميتر (ازدياد التيار المنساب في الدائرة زيادة طردية مع ازدياد سعة المتسعة)



الاستنتاج :نستنتج ان رادة السعة (Xc) تتناسب عكسيا مع سعة المتسعة c بثبوت تردد فولطية المصدر f

-ويمكن تمثيل العلاقة بين رادة السعة بيانيا لاحظ الشكل يمثل العلاقة العكسية بين رادة السعة Xc وسعة المتسعة c بثبوت تردد فولطية المصدر عندما يكون الحمل في الدائرة متسعة ذات سعة صرفه.



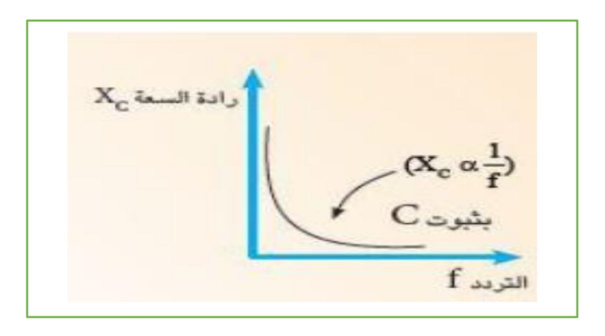
(1/2018)(1/2017)

س/ ما تاثير تردد فولطية المصدر على : رادة السعة. موضحا ذلك برسم المخطط البياني

(2/2014)(2016/تمهيدي)

س/ بين بواسطة رسم مخطط بياني ، كيف تتغير رادة السعة مع تردد الفولطية .

ج/ ان رادة السعة تتناسب عكسيا مع تردد فولطية المصدر (بثبوت السعة)



(اسئلة الفصل) (3/2017)(1/2018 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة : دائرة تيار متناوب تحتوي مذبذب كهربائي فرق جهده ثابت المقدار ، ربطت بين طرفيه متسعة ذات سعة صرف سعتها ثابتة المقدار عند ازدياد تردد فولطية المذبذب (يزداد مقدار التيار في الدائرة ، يقل مقدار التيار في الدائرة ، ينقطع التيار في الدائرة ، اي من العبارات السابقة يعتمد ذلك على مقدار سعة المتسعة)

(2/2016 اسئلة النازحين)(1/2018 اسئلة خارج القطر)

س/ متسعة ذات سعة صرف ربطت على مصدر فولطية متناوب متغير التردد ، وضح ما عمل المتسعة عند الترددات العالية جدا وعند الترددات الواطئة جدا لفولطية المصدر ؟

ج/ عند الترددات العالية : تعمل المتسعة عمل مفتاح مغلق ، لان عند الترددات العالية تقل رادة السعة $(Xc \propto \frac{1}{f})$

عند الترددات الواطئة : تعمل المتسعة عمل مفتاح مفتوح ، لان عند الترددات الواطئة تزداد رادة السعة الى مقدار كبير جدا قد يقطع تيار الدائرة $(Xc \propto \frac{1}{f})$.

(اسئلة الفصل) (3/2016 اسئلة خارج القطر)

س/ ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدر للتيار المتناوب عند اي من الترددات الزاوية العالية ام الواطئة يكون المصباح أكثر توهجاً؟ وعند اي منها يكون المصباح اقل توهجاً وضح ذلك ؟

ج/ عند الترددات العالية يكون اكثر توهجاً لان الرادة السعوية سوف تقل ,فيزداد التيار بثبوت فولتية المصدر.

التوضيح: $X_C = \frac{1}{WC} \rightarrow X_C \alpha \frac{1}{W}$

$$I_C = \frac{V}{X_C} \rightarrow I_C \alpha \frac{V}{X_C} \rightarrow I_C \alpha\, w$$

س/ ماذا يحصل ولماذا: لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند الترددات الزاوية العالية بثبوت مقدار فولطية المصدر . (او) (1/2015 اسئلة خارج القطر)

س/ ماذا يحصل لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند الترددات الزاوية العالية بثبوت مقدار فولطية المصدر . (او) (1/2016)

س/ ماذا يحدث لتوهج مصباح مربوط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدر للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر. (او) (1/2016 (اسئلة النازحين))(1/2016 خارج القطر)

س/ ماذا يحصل لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعه صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر مع بقاء مقدار الفولطية ثابتاً؟ (2/2017 خارج القطر)

ج/ يزداد توهج المصباح لان عند الترددات الزاوية العالية تقل الرادة السعوية ويزداد التيار حسب العلاقة $Ic = \frac{Vc}{Xc}$

س/ وضح كيف يتغير كل من المقاومة ورادة السعة اذا تضاعف التردد الزاوي للمصدر في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة ومتسعة ومصدر. (1/2014)

ج/ المقاومة : لا تتغير (تبقى ثابتة).

رادة السعة : تقل الى النصف بزيادة التردد الزاوي الى الضعف ، حسب العلاقة: $Xc = \frac{1}{w.C}$

(1/2019"اسئلة خارج القطر")

س/ دائرة تيار متناوب تحتوي على متسعة ذات سعة صرف اثبت ان معادلة التيار فيها:

$$Ic = Im\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

ج/ ان فرق الجهد عبر المتسعة يعطى بالعلاقة الاتية

$$Vc = Vm\sin(\omega t)$$

حيث Vc : المقدار الاني لفرق الجهد

Vm : المقدار الاعظم لفرق الجهد عبر المتسعة.

ωt : زاوية الطور فيها للمتجه الطوري لفرق الجهد عبر المتسعة ومن تعريف سعة المتسعة (C):

$$Q = C\,Vc$$

$$Q = C\,Vm\sin(\omega t)$$

$$Ic = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$Ic = \Delta\frac{(C\,Vm\sin(\omega t))}{\Delta t}$$

$$Ic = \omega\,C\,Vm\cos(\omega t)$$

$$Ic = \omega\,C\,Vm\ \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

لان $\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = \cos(\omega t)$

$$Xc = \frac{1}{\omega_C}$$

$$\omega_C = \frac{1}{Xc}$$

$$Ic = \frac{Vm}{Xc}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$\because Im = \frac{Vm}{Xc}$$

$$\therefore Ic = Im\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

2018/ تمهيدي

س/ ربطت متسعة $(\frac{1}{\pi}\mu f)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (1.5 V) احسب مقدار رادة السعة ومقدار التيار في هذه الدائرة اذا كان تردد الدائرة: 1) (5Hz) . 2) $(5 \times 10^5 Hz)$

الحل/

عند تردده $1) f = 5Hz$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f c}$$

$$= \frac{1}{2\pi(5)\left(\frac{1}{\pi} \times 1 \times 10^{-6}\right)}$$

$$= 1 \times 10^5 \Omega$$

$$\rightarrow I = \frac{V}{X_C}$$

$$= \frac{1.5}{1 \times 10^5} = 15 \times 10^{-6} A$$

عند التردد $2) f = 5 \times 10^5 Hz$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f c}$$

$$= \frac{1}{2\pi(5 \times 10^5)\left(\frac{1}{\pi} \times 1 \times 10^{-6}\right)}$$

$$= 1\Omega$$

$$I = \frac{V}{X_C}$$

$$= \frac{1.5}{1} = 1.5A$$



(3/2019" تطبيقي")

س/ ضع كلمة(صح)أمام العبارة الصحيحة وكلمة(خطأ)أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط: دائرة تيار متناوب تحتوى مذبذب كهربائى فرق جهده ثابت المقدار ، ربطت بين طرفيه متسعة ذات سعة صرف سعتها ثابتة المقدار عند ازدياد تردد فولطية المذبذب يقل مقدار التيار فى الدائرة.

ج/ خطأ , يزداد

القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي متسعة ذات سعة صرف

(2/2013)

س/ ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي متسعة ذات سعة صرفة (او)

(1/2017)(3/2016)

س/ ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف

ج/ الأجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة كالمجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عندما تنقل القدرة من المصدرة إلى المتسعة والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر

س/ ماذا يحصل عند ربط صفيحتي متسعة بين طرفي مصدر ذي فولطية متناوبة ؟ (1/2014)

ج/ المتسعة ستشحن وتتفرغ بالتعاقب وبصورة دورية وبذلك تعتبر دائرتها مغلقة.

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف

أ-الكلاميات

(اسئلة الفصل) (2013/تمهيدي)(2/2015 (اسئلة النازحين)(3/2016)(2019/تمهيدي"تطبيقي")

س/ علام يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف(R- L - C)

ج/ (1) مقدار المقاومة (R). (2) مقدار معامل الحث الذاتي (L). (3) مقدار سعة المتسعة (C).

(4) مقدار تردد الفولطية (f). وفق العلاقة الاتية: $Z = \sqrt{R^2 + (2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C})^2}$

(1/2019" اسئلة خارج القطر")

س/ ما الفرق بين المقاومة والرادة السعوية من حيث تأثيرها في فرق الطور بين الفولطية والتيار في دائرة التيار المتناوب.

ج/ من خلال المقاومة يكون المتجة الطوري للفولطية V_m والمتجة الطوري للتيار I_m بطور واحد اي فرق الطور = صفر $(\theta = 0)$

اما من خلال المتسعة فان متجه الطور لفرق الجهد عبر المتسعة $(V_{C_{(max)}})$ يتأخر عن متجه الطور للتيار $(I_{C_{(max)}})$ بفرق طور يساوي $(90°)$ $(\theta = \frac{\pi}{2})$

(او) : المتسعة: لا تولد فرق طور بين الفولتية والتيار $(\theta = 0)$
المتسعة: تولد فرق طور بين الفولتية والتيار مقداره $(\theta = \frac{\pi}{2})$



(اسئلة الفصل) (3/2013)(3/2014)(2/2015 "اسئلة خارج القطر")(1/2017)(3/2018 "تطبيقي")
(2019/تمهيدي"تطبيقي")
س/ علل: يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت ولا تستعمل مقاومة صرف
ج/ لان المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يبدد) قدرة ، حيث ($P_{dissipated} = 0$) بينما المقاومة تستهلك (تبدد) قدرة على شكل حرارة ، حيث ($P_{dissipatea} = I^2 R$)

(اسئلة الفصل) (3/2018)
س/ اختر الاجابة الصحيحة : دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محثاً صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L-C-R) فان جميع القدرة في هذه الدائرة :(a) تتبدد خلال المحث. (b) تتبدد خلال المتسعة. (c) تتبدد خلال المقاومة. (d) تتبدد خلال العناصر الثلاثة في الدائرة)

(اسئلة الفصل) (2/2016)(2018/تمهيدي)(1/2018 اسئلة خارج القطر)
س/ علام يعتمد مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف. (R - L - C)
ج/ يعتمد على نسبة القدرة الحقيقية P_{real} الى القدرة الظاهرية P_{app} ، حيث: $PF = \frac{Preal}{Papp}$

(2016/تمهيدي)
س/ ما العلاقة بين القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية في دوائر التيار المتناوب التي تحتوي على مقاومة صرف ومتسعة صرف ومحث صرف ؟
ج/ القدرة الحقيقية$(Preal)$ = القدرة الظاهرية $(P_{app}) \times COS\theta$ او $Pf = \frac{Preal}{Papp}$

س/ ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) اذا كان الحمل فيها يتألف من ملف ومتسعة والدائرة متوالية الربط وليست في حالة رنين ؟ (اسئلة الفصل) (1/2016)
ج/ $1 > Pf > 0$ لان $0 < \Phi < 90$
او: تتراوح قيمة عامل القدرة بين الصفر والواحد الصحيح
: زاوية فرق الطور تتراوح بين الصفر$(\Phi = 0)$ و $(\Phi = 90)$
السبب: توجد ممانعة كلية للدائرة (Z) وهي المعاكسة المشتركة للمقاومة والرادة
(اي واحدة يكتبها الطالب يعطى درجة كاملة)

(اسئلة الفصل) (3/2013)
س/ اختر الإجابة الصحيحة : دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L - C - R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار وتيار الدائرة باكبر مقدار فان عامل القدرة فيها(أكبر من الواحد الصحيح ، اقل من الواحد الصحيح ، صفراً ، يساوي واحد صحيح)



(3/2019)

س/ ضع كلمة(صح)أمام العبارة الصحيحة وكلمة(خطأ)أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط: دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L - C - R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار وتيار هذه الدائرة باكبر مقدار فان عامل القدرة فيها اكبر من الواحد الصحيح.

ج/ خطأ , يساوي واحد.

س/ ما الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات الاتية ؟ volt . Amper (3/2016)

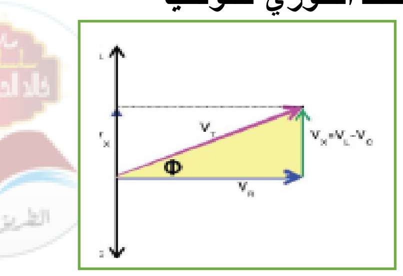
ج/ القدرة الظاهرية.

ب-المسائل الحسابية

* في ربط التوالي اعلم ان التيار متساوي اي ان $I_T = I_R = I_L = I_C = I$

* في ربط التوالي يوجد هناك مخططين هو المخطط الطوري للفولطية والمخطط الطوري للممانعة ويجب حفظهما بشكل جيد مع القوانين التابعة لكل مخطط وكما يلي:

المخطط الطوري للفولطية



القوانين:

1-$(V_T)^2 = (V_R)^2 + (V_X)^2$

$(V_T)^2 = (V_R)^2 + (V_L - V_C)^2$

لان $V_X = V_L - V_C$

2-$tan\Phi = \frac{V_X}{V_R} = \frac{V_L - V_C}{V_R}$

3-$pf = cos\Phi = \frac{V_R}{V_T}$

المخطط الطوري للممانعة

القوانين:

1-$Z^2 = {I_R}^2 + (X)^2$

$Z^2 = {I_R}^2 + (X_L - X_C)^2$

لان $X = X_L - X_C$

2-$tan\Phi = \frac{X}{R} = \frac{X_L - X_C}{R}$

3-$pf = cos\Phi = \frac{R}{Z}$

ملاحظات مهمة:

1- في ربط التوالي نعرف ان خواص الدائرة(حثية) اذا كان $(\omega > \omega_r), (X_L > X_C), (V_L > V_C)$ حيث ω هي التردد الزاوي للدائرة. و ω_r هي التردد الزاوي الرنيني.

2- في ربط التوالي نعرف ان خواص الدائرة(سعوية) اذا كان $(\omega_r > \omega), (X_C > X_L), (V_C > V_L)$

4- تستخدم القوانين التالية في حالة ربط التوالي والتوازي (قوانين عامة مشتركة)

أ-قانون المقاومة $R = \frac{V_R}{I_R}$ ب-قانون الممانعة الكلية $Z = \frac{V_T}{I_T}$

ج-قانون الرادة الحثية $X_L = \frac{V_L}{I_L}$ او $X_L = \omega L$ حيث ω تساوي $2\pi f$ اذن $X_L = 2\pi f L$

د-قانون الرادة السعوية $X_C = \frac{V_C}{I_C}$ او $X_C = \frac{1}{\omega L}$ حيث ω تساوي $2\pi f$ اذن $X_C = \frac{1}{2\pi f L}$

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته **(30Ω)** ومعامل حثه الذاتي $(\frac{1.6}{\pi}H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة تردده **(50Hz)** وفرق الجهد بين طرفيه **(100V)** كان عامل القدرة فيها **(0.6)** وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة . 2) سعة المتسعة.

الحل/

$1)pf = \cos\Phi = \frac{R}{Z} \rightarrow 0.6 = \frac{30}{Z}$

$\rightarrow Z = 50\ \Omega \quad \rightarrow I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{50} = 2\ A$

$2)\ X_L = 2\pi f L$

$= 2\pi \times 50 \times \frac{1.6}{\pi} = 160\Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$\rightarrow 2500 = 900 + (160 - X_C)^2$

$(160 - X_C)^2 = 1600$

$\rightarrow 160 - X_C = -40 \quad \rightarrow X_C = 200\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f c} \quad \rightarrow c = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 200}$

$= 0.159 \times 10^{-4} F$

(2014/ تمهيدي)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته **(10Ω)** ومعامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi}H)$ ومقاومة صرف مقدارها **(50Ω)** ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة تردده **(50Hz)** وفرق الجهد بين طرفيه **(200V)** كان عامل القدرة فيها **(0.6)** وللدائرة خواص حثية , احسب مقدار:

1) التيار في الدائرة . 2) سعة المتسعة.

3) ارسم مخطط الممانعة واحسب زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

الحل/

$R_T = R_{ملف} + R_{دائرة} = 10 + 50 = 60\Omega$

$1)\ X_L = 2\pi f L$

$= 2\pi \times 50 \times \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

$\rightarrow pf = \cos\theta = \frac{V_R}{V_T}$

$\rightarrow 0.6 = \frac{V_R}{200} \rightarrow V_R = 120\ volt$

$\therefore I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{120}{60} = 2A = I_{totel}$

$\rightarrow pf = \cos\theta = \frac{R}{Z} \rightarrow Z = \frac{60}{0.6} = 100\Omega$

$\rightarrow I_{totel} = \frac{200}{100} = 2\ A$

$2)Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{200}{2} = 100\Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$\rightarrow (100)^2 = (60)^2 + (100 - X_C)^2$

$1000 = 3600 + (100 - X_C)^2$

$\rightarrow 6400 = (100 - X_C)^2$

$\rightarrow 80 = 100 - X_C \quad \therefore X_C = 20\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f c}$

$\rightarrow c = \frac{1}{2\pi f X_C}$

$= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 20} = \frac{1}{2000\pi} = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-3} F$

$3)\ \tan\theta = \frac{X}{R} = \frac{X_L - X_C}{R}$

$= \frac{100 - 20}{60} = \frac{4}{3} \rightarrow \theta = 53°$



(2014/ 2 اسئلة النازحين)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملفاً مقاومته **(30Ω)** ومعامل حثه الذاتي **($0.01H$)** ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة ترددها **($\frac{500}{\pi}HZ$)** وفرق الجهد بين طرفيها **(200V)** كان عامل القدرة فيها **(0.6)** وللدائرة خواص سعوية, احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة . 2) سعة المتسعة.
3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

الحل/

$1)\ pf = \cos\Phi = \frac{R}{Z}$

$\rightarrow 0.6 = \frac{30}{Z}$

$\rightarrow Z = 50\Omega \qquad \therefore I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$

$2) X_L = 2\pi f L$

$= 2\pi \times \frac{500}{\pi} \times 0.01 = 10\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$\rightarrow 50 = \sqrt{(30)^2 + (X_L - X_C)^2}$

$\rightarrow (X_L - X_C)^2 = 1600$

$\rightarrow 10 - X_C = -40$

$\therefore X_C = 50\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f c}$

$\rightarrow c = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{500}{\pi} \times 50}$

$= \frac{1}{50000\pi} = 2 \times 10^{-5} F$

$3)\ \tan\theta = \frac{X}{R}$

$= \frac{X_L - X_C}{R}$

$= \frac{10 - 50}{30} = \frac{-40}{30}$

$= \frac{-4}{3} \rightarrow \theta = -53°$

(2014/ 3)

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي **($100\pi\ rad/S$)** وفرق الجهد بين قطبية **(100V)** ربط بين قطبية على التوالي متسعة سعتها **($\frac{50}{\pi}\mu F$)** وملف معامل حثه الذاتي **($\frac{1.6}{\pi}H$)** ومقاومه **(30Ω)** احسب مقدار:
1) الممانعة الكلية وتيار الدائرة. 2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة.
3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار, وما هي خصائص الدائرة.

الحل/

$1) X_L = \omega L$

$= 100\pi \times \frac{1.6}{\pi} = 160\Omega$

$X_C = \frac{1}{\omega c}$

$= \frac{1}{100\pi \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}} = 200\Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$= (30)^2 + (160 - 200)^2$

$= 900 + 1600 = 2500 \quad \rightarrow Z = 50\Omega$

$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

$3) V_R = I.R$

$= 2 \times 30 = 60V$

$V_C = I.X_C$

$= 2 \times 200 = 400V$

$V_L = I.X_L$

$= 2 \times 160 = 320V$

$3)\ \tan\theta = \frac{X}{R}$

$= \frac{X_L - X_C}{R}$

$= \frac{160 - 200}{30} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3}$

$\rightarrow \theta = -53°$ خواص الدائرة سعوية

(2 /2015)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملفاً مقاومته **(40Ω)** ومعامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi}H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة ترددها **(50Hz)** وفرق الجهد بين طرفيها **(100V)** كان عامل القدرة فيها **(0.8)** وللدائرة خواص حثية, احسب مقدار: **1)** التيار في الدائرة . **2)** رادة السعة للمتسعة.

الحل/

$$1) X_L = 2\pi f L$$

$$= 2\pi \times 50 \times \frac{1}{\pi} = 100\Omega$$

$$p.f = \cos\theta$$

$$\rightarrow 0.8 = \frac{R}{Z}$$

$$\rightarrow Z = \frac{40}{0.8} = 50\Omega$$

$$I_T = \frac{V}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$$

$$2) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\rightarrow 50 = \sqrt{(40)^2 + (100 - X_C)^2}$$

$$\rightarrow (100 - X_C)^2 = 900$$

$$\rightarrow 30 = 100 - X_C$$

$$\therefore X_C = 70\Omega$$

(3 /2015)

س/ ربطت ملف بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة, المقدار المؤثر لفرق الجهد بين قطبية **(200 V)** بتردد **(50Hz)** و كان تيار الدائرة **(2 A)** ومقاومة الملف **(60Ω)** , احسب مقدار: **1)** معامل الحث الذاتي للملف.
2) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار مع رسم مخطط طوري للممانعة.
3) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

الحل/

$$1) Z = \frac{V_T}{I} = \frac{200}{2} = 100\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + {X_L}^2}$$

$$\rightarrow 100 = \sqrt{(60)^2 + {X_L}^2}$$

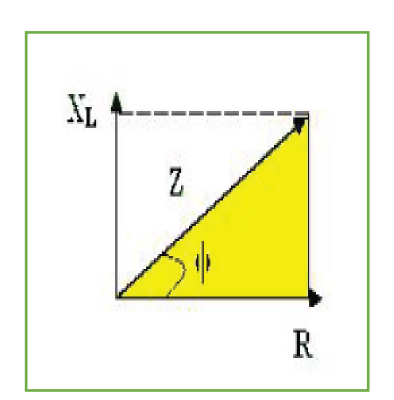
$$10000 - 3600 = {X_L}^2$$

$$\rightarrow {X_L}^2 = 6400 \quad \rightarrow X_L = 80\Omega$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$\rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

$$= \frac{80}{2 \times 3.14 \times 500} = 0.254\ H$$



$$2) \tan\theta = \frac{X_L}{R} = \frac{80}{60} \rightarrow \tan\theta = \frac{4}{3}\ , \qquad \theta = 53°$$

$$3) p_{real} = I^2.R$$

$$= 4 \times 60 = 240\ watt$$

$$p_{app} = I\,V_T$$

$$= 2 \times 200 = 400\ VA$$



(2016/ تمهيدي)(2017/ 3)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومه صرفاً مقدارها **(6Ω)** ومتسعة صرفاً رادة السعة لها **(10Ω)** ومحثاً صرفاً رادة الحث له **(18Ω)** والمجموعة مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة **(50 V)** احسب مقدار: 1) الممانعة الكلية. 2) التيار المنساب في الدائرة
3) زاوية فرق الطور بين متجه الفولطية الكلية ومتجه التيار.
4) ارسم مخطط الطوري للمانعة , وما خصائص هذه الدائرة. 5) عامل القدرة.

الحل/

$$1) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$= \sqrt{(6)^2 + (18-10)^2} = 10\Omega$$

$$2)\ I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{50}{10} = 5A$$

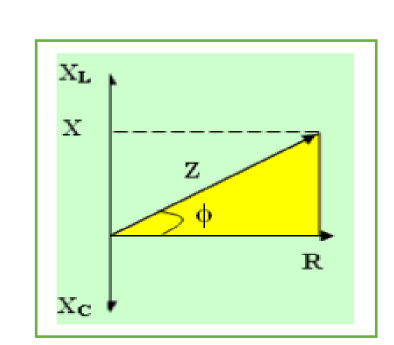
$$3) \tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$= \frac{18-10}{6} = \frac{4}{3} \rightarrow \theta = 53°$$

$4) \theta > 0\ , X_L > X_C$

تكون خصائص الدائرة حثية لان زاوية فرق الطور موجبة

$$5)\ p.f = \cos 53 = \frac{Z}{R} = \frac{6}{10} = 0.6$$



(2016/ 2)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي علي محث ومقاومه صرف مقدارها **(30Ω)** ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة تردد **(50Hz)** وفرق الجهد بين طرفية **(100 V)** وكان مقدار القدرة الحقيقية في الدائرة **(120 W)** ومقدار رادة الحث **(160Ω)** وللدائرة خصائص سعوية, جد مقدار:
1) التيار في الدائرة. 2) سعة المتسعة
3) ارسم مخطط الممانعة واحسب مقدار قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

الحل/

$$1)\ p_{real} = I^2 . R \rightarrow 120 = I^2 \times 30 \rightarrow I^2 = 4 \rightarrow I = 2A$$

$$2) I = \frac{V}{Z} \rightarrow Z = \frac{V}{I} = \frac{100}{2} = 50\Omega$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$\rightarrow (50)^2 = (30)^2 + (160 - X_C)^2$$

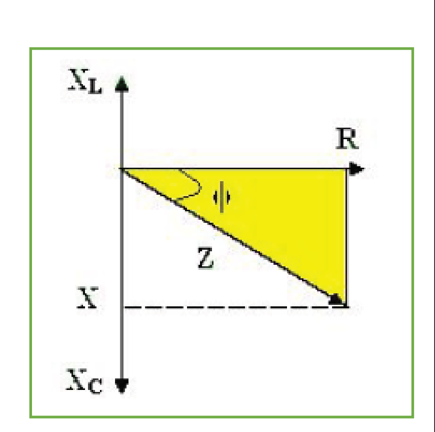
$$= 2500 - 900 = (160 - X_C)^2 \rightarrow 1600 = (160 - X_C)^2$$

$\mp 40 = 160 - X_C \rightarrow X_C = 200\Omega$ خصائص سعوية

$$X_C = \frac{1}{2\pi f c} \rightarrow c = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 200}$$

$$= 0.159 \times 10^{-4} F$$

$$4)\ \tan\theta = \frac{X_C - X_L}{R} = \frac{200-160}{30} = \frac{4}{3} \rightarrow \theta = 53°$$



(1 /2018)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملفاً معامل حثه الذاتي $(\frac{4}{\pi}H)$ و مقاومته (400Ω) ومتسعة سعتها $(\frac{100}{\pi}\mu F)$ ومصدراً للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\pi\ rad/s)$ وفرق الجهد بين قطبيه (100V) , ما مقدار:

1) الممانعة الكلية وتيار الدائرة.
2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة.
3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار, وما خصائص هذه الدائرة.
4) عامل القدرة.

الحل/

$1)X_C = \frac{1}{\omega c}$

$= \frac{1}{100\pi \times \frac{100}{\pi} \times 10^{-6}}$

$= 100\Omega$

$X_L = \omega L$

$= 100\pi \times \frac{4}{\pi}$

$= 400\Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_C - X_L)^2$

$\rightarrow Z^2 = (400)^2 + (400 - 100)^2$

$\rightarrow Z^2 = 250000$

$\rightarrow Z = 500\Omega$

$I = \frac{V_T}{Z}$

$= \frac{100}{500}$

$= 0.2A = I_L = I_C = I_R$ (توالي)

$2)\ V_R = I\ R$

$= 0.2 \times 400$

$= 80V$

$V_L = IX_L$

$= 0.2 \times 400$

$= 80V$

$V_C = IX_C$

$= 0.2 \times 100$

$= 20V$

$3)\ tan\theta = \frac{X_C - X_L}{R}$

$= \frac{400 - 100}{400} = \frac{3}{4}$

$\rightarrow \theta = 37°$ للدائرة خواص حثية

$4)\ p.f = cos\theta = \frac{R}{Z}$

$= \frac{400}{500} = \frac{4}{5}$

$= 0.8$

(2018/ 3"تطبيقي")

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مهمل المقاومة معامل حثة الذاتي $(\frac{2}{5\pi}H)$ ومقاومة صرف (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(\frac{2}{5\pi}H)$ وفرق الجهد بين طرفيه (100V) , كان عامل القدرة (0.6) وللدائرة خواص سعوية , احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة.

2) سعة المتسعة .

3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.



الحل/

$1)pf = \frac{R}{Z}$

$\rightarrow Z = \frac{R_T}{pf} = \frac{30}{0.6} = 50\Omega$

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{5} = 2A$

$2)\ X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 50 \times \frac{2}{5\pi} = 40\Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$\rightarrow 2500 = 900 + (40 - X_C)^2$

$(40 - X_C)^2 = 2500 - 900$

$(40 - X_C)^2 = 1600$ بجذر الطرفين

$(40 - X_C) = 40$

بما ان للدائرة خواص سعوية, فان:

$40 - X_C = -40$

$X_C = 40 + 40 = 80\Omega$

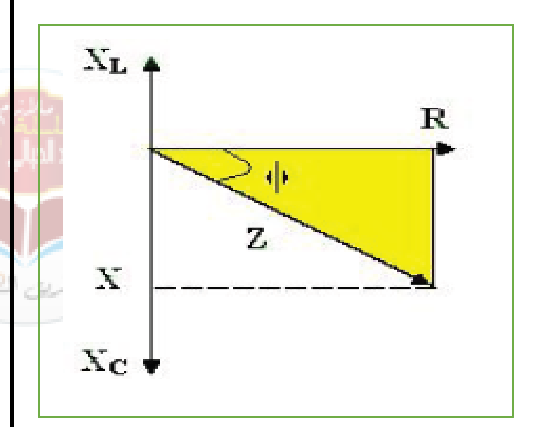
$X_C = \frac{1}{2\pi f c}$

$\rightarrow c = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 80} = \frac{1}{8000\pi} F$

3)

$tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{40 - 80}{30} = \frac{-40}{30}$

$\rightarrow \theta = -37°$



(2 /2018)

س/ ربط ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{4}{5\pi}H)$ بين قطبي مصدراً للفولطية المتناوبة , فرق جهده **(200V)** , فكانت زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار $53°$ ومقدار التيار المنساب في الدائرة **(2A)**, ما مقدار ؟

1- مقاومة الملف   2- تردد المصدر

الحل/

$1)Z = \frac{V}{I} = \frac{200}{2} = 100\Omega$

$Pf = \frac{R}{Z} \quad \rightarrow 0.6 = \frac{R}{100} = 60\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (XL)^2}$

$100 = \sqrt{(60)^2 + (XL)^2}$ بتربيع الطرفين

$1000 = 3600 + XL^2$

$\rightarrow XL^2 = 6400 \quad \rightarrow XL = 80\Omega$

$XL = 2\pi f L$

$\rightarrow 80 = 2\pi f \frac{4}{5\pi}$

$\rightarrow 80 = \frac{8f}{5}$

$\rightarrow f = \frac{80 \times 5}{8}$

$\rightarrow f = 50H_Z$



1/2013 اسئلة خارج القطر

س/ اختر الاجابة الصحيحة : في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي عند اللحظة التي تكون فيها الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة بأعظم مقدار يكون فيها مقدار التيار (أعظم ما يمكن ، نصف مقداره الاعظم ، صفرا)

س/ مالذي يحدد التردد الطبيعي لدائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي (3/2019)

ج/ 1- مقدار معامل الحث الذاتي للملف (تناسب عكسي)

2-مقدار سعة المتسعة (تناسب عكسي)

او اذا ذكر العلاقة فقط يعطى درجة كاملة $fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$



أ-الكلاميات

(2/2018 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س / ما الأهمية العملية لدوائر التيار المتناوب(R - L - C) متوالية الربط ؟

ج/ تكمن اهميتها في الطريقة التي تتجاوب فيها هذه الدوائر مع مصادر ذوات ترددات مختلفة والتي تجعل القدرة المتوسطة بأكبر مقدار.

(2017/ تمهيدي)

س/ ما مميزات دائرة رنين التوالي الكهربائية التي تحتوي على مقاومة ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومذبذب كهربائي ؟ (اذكر ثلاث ميزات فقط) (او)

(اسئلة الفصل) (2017/ 1 اسئلة الموصل)(2018/ تمهيدي)

س/ ما مميزات دائرة رنين التوالي الكهربائية التي تحتوي على مقاومة ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومذبذب كهربائي ؟

ج/ (1) ترددها (f) يساوي التردد الزاوي الرنيني (f_r) وهذا يجعل ($X_C=X_L$) وكذلك تكون ($V_C=V_L$)

(2) تمتلك مقاومة صرف لان : ($Z = R$)

(3) متجه الطور للفولطية (V_m) ومتجه الطور للتيار (I_m) يكونان بطور واحد اي ان زاوية فرق الطور بينهما (Φ) تساوي صفر .

(4) عامل القدرة (PF) يساوي الواحد الصحيح .

(5) مقدار القدرة الحقيقية (P_{real}) يساوي مقدار القدرة الظاهرية (P_{app})

(6) التيار المنساب فيها يكون باكبر مقدار لان ممانعتها (Z) تكون باقل مقدار .



س/ ما شرط الرنين الكهربائي اثبت ان: $Wr = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (1/2016) اسئلة النازحين

ج/

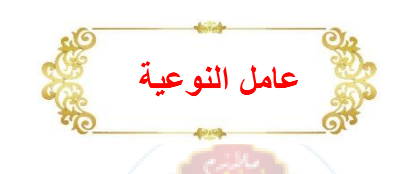
$$X_L = WL$$

$$X_C = \frac{1}{Wr\,C} \quad \therefore w_r^2 = \frac{1}{L\,C} \quad \text{من حالة الرنين} \quad \rightarrow Wr = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$$

(2/2018 اسئلة خارج القطر)(1/2019 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ ضع كلمة(صح)أمام العبارة الصحيحة وكلمة(خطأ)أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط: دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوى محثاً صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (R-L-C) ومذبذب كهربائي عندما يكون تردد المذبذب اصغر من التردد الرنيني لهذه الدائرة فانها تمتلك خواصاً حثية لكون $X_L > X_C$

ج/ خطأ , $X_C > X_L$ خواص سعوية.



عامل النوعية

(2/2016)(2017/ تمهيدي)

س/ ما المقصود بعامل النوعية ؟ وعلام تعتمد ؟

(اسئلة الفصل) (2/2019)

س/ ما المقصود بعامل النوعية؟

ج/ عامل النوعية: هو نسبة التردد الزاوي الرنيني (Wr) الى نطاق التردد الزاوي (Δw)

ويعتمد على : معامل الحث الذاتي للمحث , سعة المتسعة , مقاومة الدائرة. $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

س/ علام يعتمد عامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفة ومحثا صرفا ومتسعة ذات سعة صرف (R - L - C). (اسئلة الفصل) (2/2017)(2/2013)

ج/ (1) التردد الزاوي الرنيني (Wr). (2) نطاق التردد الزاوي(Δw) .

او يعتمد على (R - L - C) وفق العلاقة التالية $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

(2/2015 اسئلة خارج القطر)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : عامل النوعية يعطى بالعلاقة:

$$\left(Qf = \frac{1}{R}\times\sqrt{\frac{C}{L}} \;,\; Qf = \frac{1}{R}\times\sqrt{\frac{L}{C}} \;,\; Qf = R\times\sqrt{LC} \;,\; Qf = R\times\sqrt{\frac{C}{L}}\right)$$

3/2014

س/ علل : يزداد عامل النوعية في الدائرة الرنينية المتوالية الربط كلما كانت مقاومة هذه الدائرة صغيرة

ج/ لانه عندما تكون مقاومة الدائرة صغيرة المقدار سيكون منحني القدرة المتوسطة حاد وعاليا ، فيكون عرض نطاق التردد الزاوي (Δw) صغيرة وبالتالي يكون عامل النوعية (Qf) لهذه الدائرة عالياً $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

2018/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما تأثير زيادة المقاومة الكهربائية على عامل النوعية في دائرة تيار متناوب رنينية متوالية الربط.

ج/ عامل النوعية يقل بزيادة المقاومة

(تناسب عكسي) $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$ او $Qf = \frac{Wr}{\Delta W}$

(2018/ 1 "تطبيقي")

س/ ما تأثير زيادة المقاومة الكهربائية على التردد الزاوي و عامل النوعية في دائرة تيار متناوب رنينية متوالية الربط.

ج/ نطاق التردد الزاوي يزداد بزيادة المقاومة

(تناسب طردي) $\Delta w = \frac{R}{L}$

عامل النوعية يقل بزيادة المقاومة

(تناسب عكسي) $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$ او $Qf = \frac{Wr}{\Delta W}$

3/2017

س/ علام يعتمد مقدار التردد الزاوي في الدائرة الرنينية ؟ (او)

1/2018

س/ علام يعتمد نطاق التردد الزاوي ؟

ج/ يعتمد على الجذر التربيعي لمعامل الحث الذاتي وسعة المتسعة : $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{L.C}}$

ب-المسائل الحسابية

1- في ربط التوالي نعرف ان خواص الدائرة(اومية"حالة رنين") اذا كان $(\omega_r = \omega)$,

$(p_{real} = p_{app}), (pf = cos0 = 1)(\Phi = 0), (V_X = 0), (X = 0), (X_L = X_C), (V_T = V_R)$

قانون التردد الزاوي: $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

قانون عامل النوعية: $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(2013/ تمهيدي)

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{50}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{5}{\pi}mH)$ احسب مقدار :

1- التردد الطبيعي لهذه الدائرة.

2-التردد الزاوي الطبيعي لهذه الدائرة.

الحل/

$$1)\ f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\frac{5}{\pi} \times 10^{-3} \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}}} = \frac{1}{2\pi \times \frac{5}{\pi} \times 10^{-4}} = 1000Hz$$

$$2)\omega = 2\pi f$$

$$= 2\pi \times 1000 = 6.28 \times 10^{3}\ rad/s$$

(2015/ 1)

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{100}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{10}{\pi}mH)$ احسب مقدار: 1- التردد الطبيعي لهذه الدائرة. 2-التردد الزاوي الطبيعي لهذه الدائرة.

الحل/

$$1) f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$$

$$\rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{10}{\pi} \times 10^{-3} \times \frac{100}{\pi} \times 10^{-6}}} = 500Hz$$

$$2)\ w = 2\pi f$$

$$= 2\pi \times 500 = 1000\,rad/s$$

او عن طريق $, w = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$

(2014/ 2)(2017/ 1)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (20Ω) ومتسعة سعتها $(50\mu F)$ ومصدراً للفولطية المتناوبة مقدارها $(100V)$ بتردد $(\frac{100}{\pi}HZ)$ كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية(المجهزة) , احسب مقدار:

1) معامل الحث الذاتي للملف وتيار الدائرة.

2) رادة الحث , رادة السعة.

3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار. 4)عامل القدرة.

الحل/

$\because P_{real} = P_{app}$ $\therefore$ الدائرة في حاله رنين

$1)\ Z = R = 20\Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{20} = 5A$

$\omega_r = 2\pi f = 2\pi \frac{100}{\pi} = 200\, rad/s$

$2)\ X_C = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{200 \times 50 \times 10^{-6}} = 100\Omega$

$X_C = X_L = \omega L$

$\rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{100}{200} = 0.5H$

$X_C = X_L = \omega L$

$\rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{100}{200} = 0.5H$

$3)\ tan\Phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0$

$\rightarrow \Phi = 0$

$4) pf = cos\Phi = 1$

(2015/ تمهيدي)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi} H)$ ومقاومته **(5Ω)** ومتسعة مقدار سعتها $(\frac{1}{\pi} \mu F)$ فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها **(10 V)** اصبحت الدائرة في حالة رنين,احسب مقدار: **1)** التردد الرنيني. **2)** تيار الدائرة. **3)**عامل القدرة. **4)** القدرة الظاهرية.
5) ارسم مخطط الممانعة للدائرة الرنينية.

الحل/

$1) f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$

$\rightarrow f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi}.\frac{1}{\pi} \times 10^{-6}}} = \frac{1}{2\pi \frac{1}{\pi} \times 10^{-3}} = 500Hz$

$2) I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{V_T}{R} = \frac{10}{5} = 2\ A$

$3)\ pf = cos\theta = \frac{R}{Z} = \frac{V_R}{V_T} = 1$

$4)\ P_{app} = I_T . V_T = 2 \times 10 = 20 V.A$

5)

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومه صرفاً **(10Ω)** ومحثاً صرفاً معامل حثه الذاتي **(200μH)** ومتسعة ذات سعة صرف **(20nF)** ومذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه **(100V)** والدائرة في حالة رنين احسب مقدار: **1)** التردد الزاوي الرنيني. **2)** التيار المنساب في الدائرة.
3) رادة الحث ورادة السعة والرادة المحصلة. **4)** عامل القدرة وعامل الجودة.



الحل/	
$1)\omega_r = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$ $= \frac{1}{\sqrt{200\times10^{-6}\times20\times10^{-9}}}$ $= 0.5\times10^{6}\,rad/s$ $2)\ Z = R = 10$ حالة رنين $I_T = \frac{V}{R} = \frac{100}{10} = 10\ A$ $3)X_L = \omega_r\,L$ $= 0.5\times10^{6}\times200\times10^{-6}$ $= 100\Omega$	$X_L = X_C = 100\Omega$ $X = X_L - X_C = 0$ $4)\ pf = cos\theta = 1$ $Q.f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$ $= \frac{1}{2}\sqrt{\frac{200\times10^{-6}}{20\times10^{-9}}}$ $= 10$

(2016/ 1)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته **(500Ω)** ومتسعة سعتها **(0.5μF)** ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها **(100V)** بتردد زاوي **(1000 rad/s)** فكانت الممانعة الكلية لدائرة **(500Ω)** جد مقدار: 1) كل من رادة الحث ورادة السعة

2) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

3) سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$

الحل/	
$1)R = Z = 500\Omega$ فالدائرة في حالة رنين $X_C = \frac{1}{w\,c}$ $= \frac{1}{1000\times0.5\times10^{-6}}$ $= 2000\Omega = X_L$ (حالة رنين) $2)\ tan\theta = \frac{X}{R}$ $= \frac{0}{R} = 0$	$3)\theta = \frac{\pi}{4} = -45°$ $\rightarrow tan\theta = \frac{X}{R}$ $\rightarrow -1 = \frac{2000 - X_C}{500}$ $\rightarrow X_C = 2500\Omega$ $X_C = \frac{1}{w\,c}$ $\rightarrow c = \frac{1}{1000\times2500}$ $= \frac{1}{2500000}F = 0.04\times10^{-5}F$

(2016/ 1 اسئلة النازحين)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط, الحمل فيها ملف مقاومته **(500Ω)** ومعامل حثه الذاتي **(0.2H)** ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها **(400V)** بتردد $(\frac{5000}{\pi}Hz)$

احسب مقدار: 1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين وتيار الدائرة.

2) كل من رادة الحث ورادة السعة.

3) عامل النوعية.

4) سعة المتسعة تجعل متجه الطور للفولطية الكلية يتاخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $\frac{\pi}{4}$

الحل/

$1)\ \omega = 2\pi f = 10^4\, rad/s$

$\omega = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$

$\rightarrow (\omega)^2 = \frac{1}{L\,C}$

$\rightarrow C = \frac{1}{0.2 \times 10^8} = 5 \times 10^{-8} F$

$2) X_L = X_C = \omega\, L$

$= 10^4 \times 0.2 = 2000\Omega$

$3) Q.f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

$= \frac{1}{500}\sqrt{\frac{0.2}{5 \times 10^{-8}}}$

$= \frac{1}{500} \times 4 \times 10^6 = 8 \times 10^3$

$4)\ tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$

$\rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{2000 - X_C}{500} = -1$

$\rightarrow X_C = 2500\Omega$

$X_C = \frac{1}{\omega C}$

$\rightarrow c = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{10^4 \times 2500}$

$= 4 \times 10^{-8} F$

(3/2019)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته **(500Ω)** ومعامل حثه الذاتي **(2H)** ومتسعة ذات سعة صرف **(0.5 μF)** فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها **(100 V)** اصبحت الدائرة في حالة رنين,احسب مقدار:

1) التردد الزاوي الرنيني في الدائرة .

2) التيار المنساب في الدائرة.

3) عامل القدرة.

4) القدرة الظاهرية.

5) ارسم مخطط الممانعة للدائرة الرنينية.

الحل/

$1)\omega = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$

$\rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2 \times 0.5 \times 10^{-6}}}$

$\rightarrow \omega = 1000 \frac{rad}{s}$

$2) I = \frac{V}{Z} = \frac{V}{R} = \frac{100}{500}$

$\rightarrow I = 0.2A$ رنين $(R = Z)$

$3)\ pf = \frac{R}{Z}$

$\rightarrow pf = \frac{500}{500} = 1$

او

$pf = cos\theta = 1$

$4)\ P_{app} = I_T . V_T$

$= 0.2 \times 100 = 20V.A$

او

$P_{real} = P_{app}$

$= I^2 R$

$= (0.2)^2 \times 500 = 20V.A$

5)

(2016/ 2 اسئلة النازحين)

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(500\pi\ rad/S)$ فرق الجهد بين قطبية (300V) ربط بين قطبية على التوالي متسعة سعتها $(20\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(0.2H)$ ومقاومته (150Ω) احسب مقدار:

1) الممانعة الكلية وتيار الدائرة.
2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة.
3) عامل القدرة وزاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية الكلية.
4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

الحل/

$$1)X_L = \omega L$$
$$= 500 \times 0.2 = 100\Omega$$
$$X_C = \frac{1}{\omega\, c}$$
$$= \frac{1}{500 \times 20 \times 10^{-6}} = 100\Omega$$
الدائرة في حالة رنين $Z = 150\Omega$
$$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{300}{150} = 2A$$
$$2)\ V_R = I\,R$$
$$= 2 \times 150 = 300V$$
$$V_L = V_C = IX_L$$
$$= 2 \times 100 = 200V$$
$$3)\ pf = cos\theta = 1$$
الدائرة في حالة رنين $tan\theta = \frac{X}{R} = 0$

(2018/ 3)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة صرف $(R = 500\Omega)$ ومحث صرف (L=4 H) ومتسعة ذات سعة صرف $(C = 0.25\mu F)$ ومذبذباً كهربائياً مقدار الجهد بين طرفيه $(200V)$ ثانياً, والدائرة في حالة رنين. احسب مقدار:

1) التردد الزاوي الرنيني.
2) رادة الحث ورادة السعة والرادة المحصلة.
3) التيار المنساب في الدائرة.
4) الفولطية عبر كل من (المقاومة والمحث والمتسعة والرادة المحصلة).

الحل/

$$1)\omega_r = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$$
$$= \frac{1}{\sqrt{4 \times 0.25 \times 10^{-6}}}$$
$$= 1000\ rad/sec$$
$$X_L = \omega_r\, L$$
$$= 1000 \times 4$$
لان الدائرة في حالة رنين $= 4000\Omega = X_C$
$$X = X_C - X_L$$
$$= 4000 - 4000 = 0$$
$$3)I_r = \frac{V}{Z}$$
$$= \frac{200}{500} = 0.4A$$
لان الدائرة في حالة رنين $Z = R$
$$4)V_R = I.R$$
$$= 0.4 \times 500$$
$$= 200V$$
$$V_L = I.X_L$$
$$= 0.4 \times 4000$$
رنين $= 1600V = V_C$
$$V_X = V_L - V_C$$
$$= 1600 - 1600$$
$$= 0\ volt$$

(2019/ تمهيدي)

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومته صرف **(R=3Ω)** ومحث صرف **($L = 0.04H$)** ومتسعة ذات سعة صرف **($C = 25\mu F$)** ومذبذباً كهربائياً مقدار فرق الجهد بين طرفية **(75 V)** ثابتاً والدائرة في حالة رنين,احسب مقدار:

1) الفولطية عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة وفولطية الرادة.

2) عامل النوعية للدائرة.

الحل/

$Z = R = 3\Omega$ الدائرة في حالة رنين

$$I_T = \frac{V_T}{Z}$$

$$= \frac{75}{3} = 25A$$

$I_T = I_R = I_L = I_C$ لان الربط توالي

$$V_R = RI$$

$$= 3 \times 25$$

$$V_R = 75\ volt$$

او $V_R = V_W = 75V$ لان الدائرة في حالة رنين

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.04 \times 25 \times 10^{-6}}}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 10^{-3}} = \frac{1000}{2\pi}$$

$$f_r = \frac{500}{\pi} Hz$$

$$X_L = 2\pi f_r L$$

$$= 2\pi \frac{500}{\pi} \times 0.04$$

$$\rightarrow X_L = 40\Omega$$

$X_C = X_L = 40\Omega$ الدائرة في حالة رنين

$$V_L = X_L I$$

$$V_L = 40 \times 25$$

$$V_L = 1000V$$

$V_C = 1000V$ $\qquad$ $V_C = V_L = 1000V$

$V_X = 0$ رنين

(او)

$$V_X = V_L - V_C$$

$$= 1000 - 1000$$

$$V_X = 0$$

(او اي طريقة اخرى صحيحة)

$$Q_f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$= \frac{1}{3}\sqrt{\frac{0.04}{25 \times 10^{-6}}}$$

$$= \frac{1}{3}\sqrt{16 \times 10^2}$$

$$= \frac{1}{3} \times 40$$

$$= \frac{40}{3}$$

$Q_f = 13.33$ او اي طريقة اخرى صحيحة

ملاحظة: يمكن ايجاد $(X_C) = X_L$ (رنين) ونكمل الحل



(2/2019 "تطبيقي")

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط , الحمل فيها ملف مقاومته $(10\ \Omega)$ ومعامل الحث الذاتي للملف $(0.5\ H)$ ومتسعة متغيرة السعة ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدارها $(100\ V)$ بتردد $\left(\frac{700}{22}\right)$, كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) , احسب مقدار :

1) كل من رادة الحث ورادة السعة
2) سعة المتسعة وتيار الدائرة
3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار , وما مقدار عامل القدرة ؟
4) عامل النوعية للدائرة

الحل /

$1)\ X_L = 2\pi f L$

$= 2 * \frac{22}{7} * \frac{700}{22} * 0.5$

$= 100\ \Omega$

$\because P_{real} = P_{app}$

الدائرة في حالة رنين∴

$X_C = X_L = 100\ \Omega$

$2)\ X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

$100 = \frac{1}{2*\frac{22}{7}*\frac{700}{22}*C}$

$C = \frac{1}{2*100*100}$

$C = 0.5 * 10^{-4}\ f$

$Z = R$

$I_T = \frac{V}{Z}$

$\Rightarrow\ I_T = \frac{V}{R}$

$I_T = \frac{100}{10}$

$= 10\ A$

$3)\ \begin{Bmatrix} \theta = 0 \\ Pf = 1 \end{Bmatrix}$ رنين

او طريقة ثانية لايجاد الزاوية θ

$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$

$= \frac{100-100}{10} = 0$

$Pf = \cos\theta = \frac{R}{Z}$

$= \frac{10}{10} = 1$

$4)\ Q_f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

$= \frac{1}{10}\sqrt{\frac{0.5}{0.5*10^{-4}}}$

$= \frac{1}{10}\sqrt{10^4}$

$= \frac{1}{10} * 10^2 = 10$

طريقة ثانية

$4)\ w_r = 2\pi f_r$

$= 2 * \frac{22}{7} * \frac{700}{22} = 200\ \frac{rad}{s}$

$\Delta w = \frac{R}{L}$

$= \frac{10}{0.5} = 20\frac{rad}{s}$

$Qf = \frac{Wr}{\Delta W}$

$Qf = \frac{200}{20} = 10\frac{rad}{s}$

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف

أ-الكلاميات

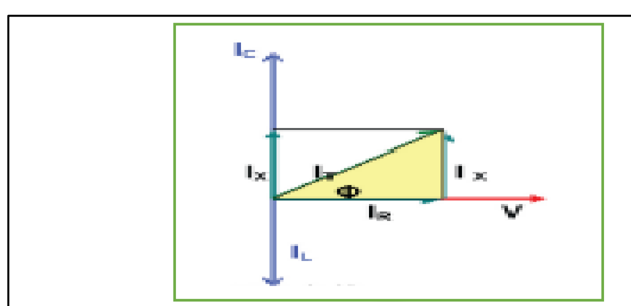
(اسئلة الفصل) (2019/تمهيدي)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L-C-R) تكون لهذه الدائرة خواص حثية إذا كانت (رادة الحث X_L اكبر من رادة السعة X_C, رادة السعة X_C اكبر من رادة الحث X_L, رادة الحث X_L تساوي رادة السعة X_C, رادة الحث X_C اصغر من المقاومة)

ب-المسائل الحسابية

* في ربط التوازي اعلم ان الفولطية ثابتة اي ان $V_T = V_R = V_L = V_C = V$

* في ربط التوازي يوجد هناك مخطط واحد فقط هو المخطط الطوري للتيار ويجب حفظه بشكل جيد مع القوانين التابعة لكل مخطط وكما يلي:



القوانين:

1-$(I_T)^2 = (I_R)^2 + (I_X)^2$

$(I_T)^2 = (I_R)^2 + (I_C - I_L)^2$ لان $I_X = I_C - I_L$

2-$tan\Phi = \frac{I_X}{I_R} = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

3-$pf = cos\Phi = \frac{I_R}{I_T} = \frac{Z}{R}$

ملاحظات مهمة:

1- في ربط التوازي لا يوجد مخطط للممانعة اي انه لا يمكن استخدام قوانيين مخطط الممانعة في دائرة التوازي

1- في ربط التوازي نعرف ان خواص الدائرة(حثية) اذا كان $(X_L > X_C), (I_L > I_C)$.

2- في ربط التوازي نعرف ان خواص الدائرة(سعوية) اذا كان $(X_C > X_L), (I_C > I_L)$.

3- تستخدم القوانين التالية في حالة ربط التوالي والتوازي (قوانين عامة مشتركة)

أ-قانون المقاومة $R = \frac{V_R}{I_R}$

ب-قانون الرادة الحثية $X_L = \frac{V_L}{I_L}$ او $X_L = \omega L$ حيث ω تساوي $2\pi f$ اذن $X_L = 2\pi f L$

ج-قانون الرادة السعوية $X_C = \frac{V_C}{I_C}$ او $X_C = \frac{1}{\omega L}$ حيث ω تساوي $2\pi f$ اذن $X_C = \frac{1}{2\pi f L}$

د-قانون الممانعة الكلية $Z = \frac{V_T}{I_T}$

(1/2013)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{500}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه **(100 V)** بتردد **(50Hz)** كانت القدرة الحقيقية في الدائرة **(400 W)** و عامل القدرة فيها **(0.8)** وللدائرة خصائص سعوية, احسب مقدار:
1) التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة. 2) التيار الكلي. 3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل/

$$1) V_C = V_R = V_L = V_T$$

$$P_{real} = I_R . V_R$$

$$\rightarrow I_R = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{400}{100} = 4\ A$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fc}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 50 \times \frac{500}{\pi} \times 10^{-6}} = 20\ \Omega$$

$$\therefore I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{100}{20} = 5A$$

$$2)\ P.F = \frac{I_R}{I_T} \rightarrow 0.8 = \frac{4}{I_T} \quad \rightarrow I_T = 5A$$

$$3) I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$$

$$\rightarrow 5 = \sqrt{(4)^2 + (5 - I_L)^2}$$

$$25 = 16 + (5 - I_L)^2$$

$$\rightarrow 25 - 16 = (5 - I_L)^2$$

$$\rightarrow 9 = (5 - I_L)^2$$

$$\rightarrow 3 = 5 - I_L$$

$$\rightarrow I_L = 2A$$

$$tan\theta = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{5-2}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow \theta = 37^{\circ}$$

(2 /2013)

س/ مقاومة **(60Ω)** ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد **(100Hz)** فاصبحت الممانعة الكلية للدائرة **(48Ω)** والقدرة الحقيقية **(960 W)** فما مقدار: 1) سعة المتسعة. 2)عامل القدرة في الدائرة. 3) القدرة الظاهرية (المجهزة) للدائرة) 4) ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل/

$$1) P_{real} = I_R^2 . R$$

$$\rightarrow 960 = I_R^2 \times 60 \rightarrow I_R^2 = 16 \rightarrow I_R = 4\ A$$

$$V = R . I_R = 60 \times 4 = 240V$$

$$I_T = \frac{V}{Z} = \frac{240}{48} = 5\ A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2$$

$$\rightarrow I_C^2 = (5)^2 - (4)^2 = 9 \quad \rightarrow I_C = 3A$$

$$X_C = \frac{V}{I_C} = \frac{240}{3} = 80\Omega$$

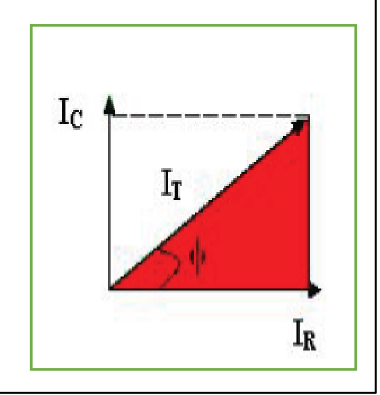
$$X_C = \frac{1}{2\pi fc} \quad \rightarrow c = \frac{1}{2\pi f X_C}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 100 \times 80} = 19.9 \times 10^{-6} F$$

$$2) pf = cos\Phi = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$3)\ P_{app} = \frac{P_{real}}{cos\Phi} = \frac{960}{0.8} = 1200\ VA$$

4)



(3/2013)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة مقدار فرق الجهد بين طرفيه **(100V)** بتردد **(50Hz)** وكان مقدار القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة **(400W)** ومقدار رادة السعة **(20Ω)** ومعامل الحث الذاتي للمحث **$(\frac{1}{2\pi} H)$** احسب مقدار: **1)** التيار المنساب في كل من فرع المقاومة وفي فرع المتسعة وفي فرع المحث والتيار الرئيس في الدائرة. **2)** ارسم مخطط المتجهات الطورية.
3) قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للتيار الرئيس ومتجه الطور للفولطية وما هي خواص هذه الدائرة؟ **4)** عامل القدرة في الدائرة. **5)** الممانعة الكلية في الدائرة.

الحل/

$$1) P_{real} = I_R V \rightarrow I_R = \frac{400}{100} = 4\ A$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{20} = 5\ A$$

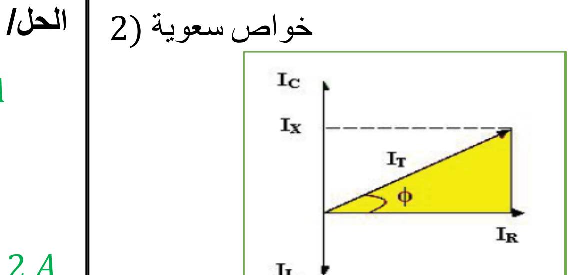
$$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{V}{2\pi f L} = \frac{100}{2\pi \times 50 \times \frac{1}{2\pi}} = 2\ A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$$

$$= 16 + 9 = 25 \rightarrow I_T = 5\ A$$

$$3)\ tan\Phi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{3}{4} \rightarrow \Phi = 37°$$

2) خواص سعوية



$$4)\ pf = cos\Phi = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$5)\ Z = \frac{V}{I} = \frac{100}{5} = 20\Omega$$

(1 /2014)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي(مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف) ومصدراً للفولطية المتناوبة وكان مقدار رادة الحث **(40Ω)** ومقدار رادة السعة **(32Ω)** والقدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة **(1920w)** ومقاومة الدائرة **(120Ω)** احسب مقدار: **1)** فولطية المصدر. **2)** تيار الدائرة. **3)** ممانعة الدائرة. **4)** التيار المنساب في كل من فرع المتسعة وفي فرع المحث. **5)** ارسم مخطط المتجهات الطورية.

$$1) P = \frac{V^2}{R} \rightarrow V^2 = P.R = 1920 \times 120$$

$$= 230400 \rightarrow V = 480\ volt$$

او يمكن ايجاد تيار المقاومة $P = I_R^2 . R$

ومن ثم ايجاد الفولطية $V = I.R$

$$V_L = V_C = V_R = 480\ volt$$

$$2) I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{480}{40} = 12\ A$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{480}{32} = 15\ A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$$

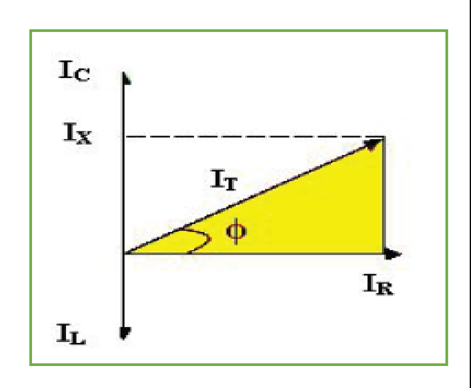
$$\rightarrow I_T^2 = 4^2 + (15 - 12)^2$$

$$I_T^2 = 16 + 9 = 25 \rightarrow I_T = 5A$$

$$3)\ Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{480}{5} = 96\Omega$$

4) تم ايجاده سابقا

5)





(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ذات سعة صرف ومحث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه **(120v)** وكان مقدار المقاومة **(40Ω)** ورادة الحث **(12Ω)** ورادة السعة **(20Ω)** جد مقدار: 1) التيار المنساب في كل فرع من فروع الدائرة. 2) التيار الرئيس المنساب في الدائرة مع رسم مخطط متجهات الطور للتيارات.
3) ما خصائص الدائرة. 4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

الحل/

$1)I_R = \frac{V}{R} = \frac{120}{40} = 3\ A$

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{120}{20} = 6\ A$

$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{120}{12} = 10\ A$

$2)\ I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

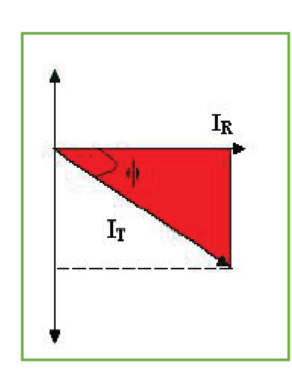
$I_T^2 = (3)^2 + (6-10)^2$

$= 9 + 16 = 25 \quad \rightarrow I_T = 4\ A$

3) خصائص الدائرة حثية

$4)\ P_{real} = I_R . V = 3 \times 120 = 360\ watt$

$P_{real} = I_T . V = 4 \times 120 = 480\ VA$



(2016/ 3)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{7}{22} mF)$ ومحث صرف ومصدر للفولطية فرق الجهد بين طرفيه **(60V)** بتردد **(50Hz)** , كانت القدرة الحقيقية في الدائرة **(180W)** وعامل القدرة **(0.6)** وللدائرة خصائص سعوية, احسب مقدار:
1) التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة. 2) التيار الكلي.
3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل/

$1)\ P_{real} = I_R . V$

$\rightarrow 180 = I_R \times 60 \rightarrow I_R = 3A$

$X_C = \frac{1}{2\pi f c} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times \frac{7}{22} \times 10^{-3}} = 10\Omega$

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{60}{10} = 6\ A$

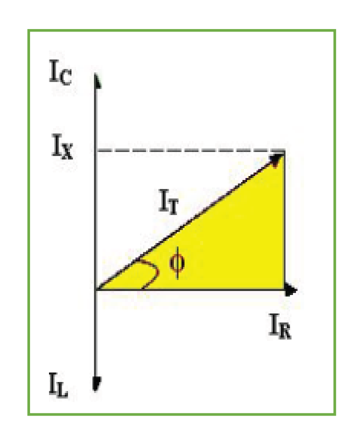
$2)\ pf = cos\theta = \frac{I_R}{I_T} \quad \rightarrow I_T = \frac{3}{0.6} = 5\ A$

$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$\rightarrow 25 = 9 + (6 - I_L)^2 \quad \rightarrow \quad (6 - I_L)^2 = 16$

$6 - I_L = 4 \quad \rightarrow I_L = 2A$

$3)\ tan\theta = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{4}{3} \quad \rightarrow \theta = 53°$



(2017/ تمهيدي " تطبيقي")

س/ مقاومة **(40Ω)** ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد **(100Hz)** فاصبحت الممانعة الكلية للدائرة **(32Ω)** والتيار المار في المقاومة **(4A)** جد مقدار:

1) فولطية المصدر.
2) التيار الرئيس في الدائرة
3) تيار المتسعة.
4) ارسم مخططات المتجهات الطورية للتيار.

الحل/

$1) V = R.I_R$

$= 40 \times 4 = 160V$

$2) I_T = \frac{V}{Z}$

$= \frac{160}{32} = 5\ A$

$3) I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \rightarrow I_C^2$

$= (5)^2 - (4)^2 = 9 \rightarrow I_C = 3\ A$

(2017/ تمهيدي)

س/ دائرة تيار متوازية الربط تحتوي (مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومحث صرف) ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة , فرق الجهد بين طرفيه **(240V)** وكان مقدار التيار المنساب في الدائرة في كل من فرع المتسعة **(8A)** وفرع المحث **(12A)** وفرع المقاومة **(3A)** جد مقدار:

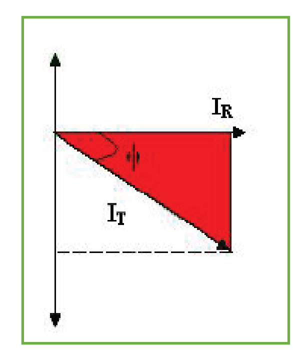
1) التيار الرئيس المنساب في الدائرة.
2) الممانعة الكلية في الدائرة.
3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.
4) ما خصائص الدائرة.

الحل/

$1) I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$\rightarrow I_T^2 = (3)^2 + (12 - 8)^2$

$\rightarrow I_T^2 = 9 + 16 = 25 \rightarrow I_T = 5A$



$2) Z = \frac{V}{I_T}$

$= \frac{240}{5} = 48\Omega$

$3) tan\theta = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

$= \frac{8 - 12}{3} = \frac{-4}{3} \rightarrow \theta = -53°$

4).خصائص الدائرة حثية.



(2017/ 1"تطبيقي")(2018/ 1"تطبيقي")

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف مقدارها (50Ω) ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{1}{5\pi}H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة بتردد (100Hz) فكانت القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة (3200W) وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خواص سعوية , احسب:

1) فولطية المصدر.
2) التيار الرئيس في الدائرة والتيار المناسب في فرع المحث وفرع المتسعة.
3) زاوية فرق الطور بين التيار الرئيس ومتجه الطور للفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيار.

الحل/

$1)P_{real} = I_R^2 . I$

$3200 = I_R^2 . 50$

$I_R^2 . = \frac{3200}{50} = 64$

$\rightarrow I_R = 8\ A$

$P_{real} = I_R . V_R$

$3200 = 8 * V_R$

$\rightarrow V_R = \frac{3200}{8} = 400\ V$

$V_R = 400\ V = V_L = V_C = V_T$ لان الربط توازي

$2)P_{real} = I_T\ V_T\ cos\theta$

$3200 = I_T * 400 * 0.8$

$\rightarrow I_T = \frac{3200}{320} = 10A$

$3)\ X_L = 2\pi f L$

$= 2\pi \times 100 \times \frac{1}{5\pi} = 40\Omega$

$I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{400}{40} = 10\ A$

$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$\rightarrow (10)^2 = (8)^2 + (I_C - 10)^2$

$100 = 64 + (I_C - 10)^2$

$36 = (I_C - 10)^2$ بجذر الطرفين

$I_C - 10 = \pm 6$

∵ الخصائص سعوية

$I_C - 10 = +6$

$I_C = 10 + 6 = 16\ A$

$3)\ Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{400}{10} = 40\Omega$

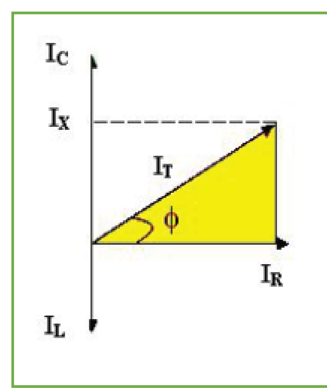
$\therefore\ tan\theta = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

$= \frac{16 - 10}{8}$

$= \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

$= 0.8$

$\rightarrow \theta = 37°$



(2019/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ذات سعة صرف ومحث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (120v) وكان مقدار المقاومة (40Ω) ورادة السعة (10Ω) ورادة الحث (15Ω) جد مقدار:

1) التيار المناسب في كل فرع من فروع الدائرة.
2) التيار الرئيس المناسب في الدائرة مع رسم مخطط متجهات الطور للتيارات.
3) الممانعة الكلية بالدائرة

الحل/

$V_T = V_R = V_L = V_C = 120V$

$1) I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{120}{40} = 3\ A$

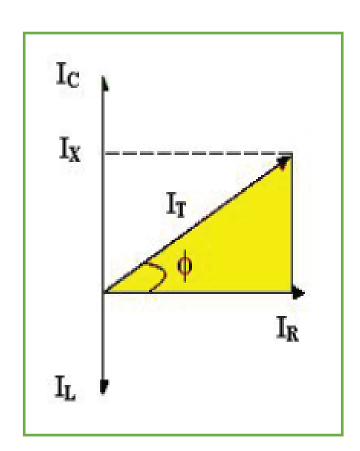
$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{120}{10} = 12\ A$

$I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{120}{15} = 8\ A$

$2) I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} = \sqrt{(3)^2 + (12-8)^2}$

$I_T = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5A$

$3) Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{120}{5} = 24\Omega$



(1/2019)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف , مقدار رادة السعة ($60\ \Omega$) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة وبتردد ($50\ Hz$) كانت القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة) ($2400\ VA$) والتيار الكلي ($10A$) وعامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص حثية , جد مقدار :- 1) فولطية المصدر. 2) التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة . 3) التيار الكلي. 4) زاوية الفرق بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل /

$1)\ P_{app} = I_T * V_T$

$V_T = \frac{P_{app}}{I_T} = \frac{2400}{10} = 240\ volt$

$2)\ Pf = \frac{I_R}{I_T}$

$I_R = Pf * I_T$

$I_R = 0.6 * 10 = 6A$

$V_T = V_R = V_C = V_L = 240\ volt$ توازي

$I_C = \frac{V_c}{X_c} = \frac{240}{60} = 4\ A$

$3)\ I_T^2 = I_R^2 + (I_c - I_L)^2$

ملاحظة / التيار الكلي مقداره معلوم ($I_T = 10\ A$) في نفس السؤال

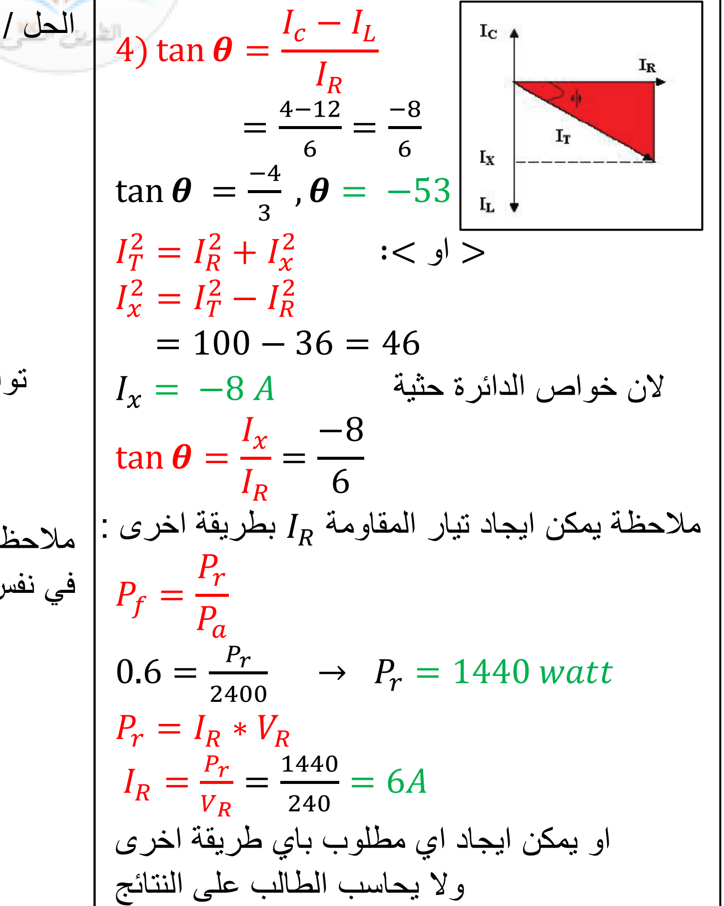
$(10)^2 = (6)^2 + (4 - I_L)^2$

$100 - 36 = (4 - I_L)^2$

$64 = (4 - I_L)^2$ بجذر الطرفين

$\mp 8 = 4 - I_L$

$I_L = 12\ A$ خصائص الدائرة حثية



$4)\ \tan\theta = \frac{I_c - I_L}{I_R}$

$= \frac{4-12}{6} = \frac{-8}{6}$

$\tan\theta = \frac{-4}{3}, \theta = -53$

او :

$I_T^2 = I_R^2 + I_x^2$

$I_x^2 = I_T^2 - I_R^2$

$= 100 - 36 = 46$

$I_x = -8\ A$ لان خواص الدائرة حثية

$\tan\theta = \frac{I_x}{I_R} = \frac{-8}{6}$

ملاحظة يمكن ايجاد تيار المقاومة I_R بطريقة اخرى :

$P_f = \frac{P_r}{P_a}$

$0.6 = \frac{P_r}{2400} \rightarrow P_r = 1440\ watt$

$P_r = I_R * V_R$

$I_R = \frac{P_r}{V_R} = \frac{1440}{240} = 6A$

او يمكن ايجاد اي مطلوب باي طريقة اخرى ولا يحاسب الطالب على النتائج



(1/2019"تطبيقي")

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة وكان مقدار القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة $(360\ w)$ ومقدار رادة الحث $(15\ \Omega)$ ومقدار رادة السعة $(10\ \Omega)$ ومقدار التيار المار في المقاومة $(3A)$ جد مقدار :

1) فولطية المصدر
2) التيار المنساب في كل من فرع المتسعة وفي فرع المحث والتيار الرئيسي في الدائرة
3) ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات

الحل /

$1)\ P_{real} = I_R * V_R$

$360 = 3 * V_R$

$V_R = \frac{360}{3}$

$= 120\ volt$

$V_R = V_L = V_C = V_t$

$2\ )\ I_C = \frac{V_C}{X_C}$

$= \frac{120}{10}$

$= 12\ A$

$I_L = \frac{V_L}{X_L}$

$= \frac{120}{15}$

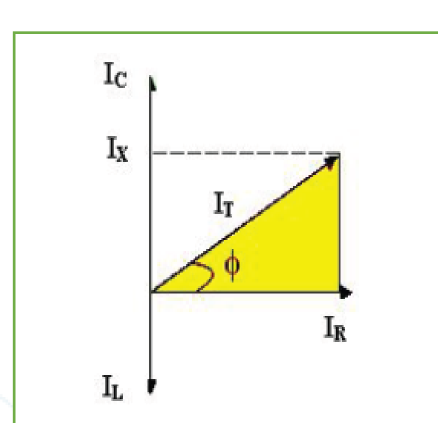
$= 8\ A$

$I_t^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$= (3)^2 + (12 - 8)^2$

$= 9 + 16 = 25$

$I_t = 5\ A$



طريقة ثانية

$1)\ P_{real} = I_R^2 * R$

$360 = (3)^2 * R$

$R = \frac{360}{9}$

$= 40\ \Omega$

$V_R = I_R * R$

$= 3 * 40$

$= 120\ volt = V_L = V_C = V_t$

2) نفس خطوات حل الطريقة الاولى المذكورة

3) نفس الخطوات

(1/2019" اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ مقاومة **(60Ω)** ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{250}{\pi}\mu F)$ وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فاصبح تيار فرع المتسعة **(3A)** والتيار الكلي **(5A)** احسب:

1) فولطية المتسعة وترددها.
2) قياس زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار الكلي مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيار.
3) ممانعة الدائرة وعامل القدرة .

الحل/

$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2$

$\rightarrow (5)^2 = I_R^2 + (3)^2$

$I_R^2 = 25 - 9 = 16$

$\rightarrow I_R = 4A$

بما ان الربط توزاي

$V_T = V_R = V_C = 480\ volt$

$V_T = V_R = I_R * R$

$V_T = 4 * 30$

$V_T = 120volt$

$X_C = \frac{V_C}{I_C}$

$= \frac{120}{3} = 40\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi fc}$

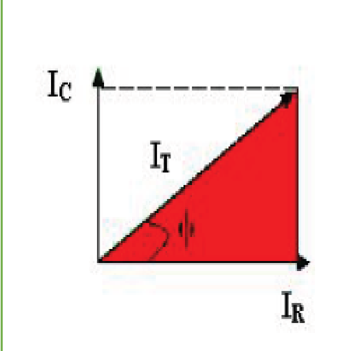
$\rightarrow f = \frac{1}{2\pi * C * X_C}$

$= \frac{1}{2\pi \times \frac{250 \times 10^{-6}}{\pi} \times 40} = 50Hz$

$2) tan\theta = \frac{I_C}{I_R}$

$= \frac{3}{4}$

$\theta = 37$



$3) Z = \frac{V_T}{I_T}$

$= \frac{120}{5}$

$Z = 24\Omega$

$pf = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$

(1/2019"اسئلة خارج القطر")

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف جميعها مربوطة على التوازي , وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها **(100 V)** بتردد **(50Hz)** فاصبح التيار الكلي **(5A)** وتيار فرع المحث **(2A)** وعامل القدرة في الدائرة **(0.8)** وللدائرة خصائص سعوية, احسب مقدار: 1) مقاومة الدائرة. 2) القدرة المستهلكة في الدائرة. 3) سعة المتسعة. 4) معامل الحث الذاتي.

الحل/

$P.f = \frac{I_R}{I_T} \quad \rightarrow 0.8 = \frac{I_R}{5}$

$\rightarrow I_R = 0.8 \times 5 = 4A$

$R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{100}{4} = 25\ \Omega$

$2) P_{real} = I_R^2 . R$

$= (4)^2 \times 25 = 16 \times 25 = 400\ walt$

$I_T^2 = I_R^2 + I_X^2$

$(5)^2 = (4)^2 + (I_X)^2$

$(I_X)^2 = 25 - 16 = 9$

$I_X = \sqrt{9}$

$= 3A$ للدائرة خصائص سعوية

$I_X = I_C - I_L$

$3 = I_C - 2$

$I_C = 3 + 2 = 5A$

$X_C = \frac{V_C}{I_C} = \frac{100}{5} = 20\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi fc} \quad \rightarrow c = \frac{1}{2\pi f X_C}$

$= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 20} = \frac{0.5 \times 10^{-3}}{\pi} F$

$X_L = \frac{V_L}{I_L} = \frac{100}{2} = 50\Omega$

$X_L = 2\pi f L$

$50 = 2\pi \times 50 \times L$

$L = \frac{1}{2\pi} = \frac{0.5}{\pi} H$

ملاحظة/ يمكن ايجاد $Z = \frac{V}{I}$ ثم يعوض بالعلاقة

$cos\Phi = \frac{Z}{R}$ ويجد R

او اي طريقة اخرى صحيحة

(2/2019)

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومحث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولتية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(240\ V)$ وكان تيار الدائرة الرئيس المنساب في الدائرة $(5A)$ والتيار المار في المحث $(12\ A)$ وللدائرة خصائص حثية وعامل القدرة (0.6) جد مقدار :

1) التيار المار في فرع المتسعة وفي فرع المقاومة .
2) الممانعة الكلية في الدائرة
3) زاوية فرق الطور بين المتجه الطوري للتيار الرئيس ومتجه الطور للفولطية في الدائرة
4) القدرة الحقيقية (المستهلكة في الدائرة) والقدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة).

الحل /

$V_T = V_L = V_C = V_R = 240\ V$ (توازي)

1) $P.F = \frac{I_R}{I_T}$

$\rightarrow \quad 0.6 = \frac{I_R}{5}$

تيار المقاومة $I_R = 3\ A$

$I^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$(5)^2 = (3)^2 + (I_C - 12)^2$

$25 = 9 + (I_C - 12)^2$

$25 - 9 = (I_C - 12)^2$

$16 = (I_C - 12)^2$

$-4 = I_C - 12$ خواص حثية

تيار المتسعة $\rightarrow I_C = 8A$

أو

$P.F = \cos\phi = 0.6$

$\therefore \quad \phi = -53^0$ لان الخصائص حثية

$\tan\phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

$\rightarrow \quad \frac{-4}{3} = \frac{I_C - 12}{3}$

$-4 = I_C - 12$

$\rightarrow \quad I_C = -4 + 12$

تيار المتسعة $I_C = 8\ A$

لايجاد I_R

الطريقة الاولى

$P.F = \frac{I_R}{I_T}$

$\rightarrow 0.6 = \frac{I_R}{5}$

$\rightarrow \quad I_R = 0.6 * 5$

$= 3\ A$

الطريقة الثانية

$Z = \frac{V_T}{I_T}$

$= \frac{240}{5} = 48\ \Omega$

$P.F = \frac{Z}{R}$

$\rightarrow 0.6 = \frac{48}{R}$

$R = \frac{48}{0.6} = 80\ \Omega$

$I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{240}{80} = 3A$

الطريقة الثالثة

$P.F = \cos\phi = 0.6$

$\Rightarrow \quad \phi = -53^0$

الخصائص حثية

$\tan\phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

$\frac{-4}{3} = \frac{8 - 12}{I_R}$

$\rightarrow \quad I_R = \frac{12}{4} = 3A$

2)

لايجاد Z

الطريقة الاولى

$$Z = \frac{V_T}{I_T}$$

$$= \frac{240}{5} = 48\ \Omega$$

الطريقة الثانية

$$R = \frac{V_R}{I_R}$$

$$= \frac{240}{3} = 80\ \Omega$$

$$P.F = \frac{Z}{R}$$

$$\rightarrow 0.6 = \frac{Z}{80}$$

$$Z = 48\ \Omega$$

3)

لايجاد ϕ

الطريقة الاولى

$$\tan\phi = \frac{I_C - I_L}{I_C}$$

$$= \frac{8-12}{3}$$

$$= -\frac{4}{3}$$

$$\therefore \phi = -53^0$$

الطريقة الثانية

$$P.F = \cos\phi = 0.6$$

$$\phi = \mp 53^0$$

$\therefore \phi = -53^0$ لان الخصائص حثية

4)

لايجاد P_{real} الطريقة الاولى

$$R = \frac{V}{I_R}$$

$$= \frac{240}{3} = 80\ \Omega$$

$$P_{real} = I_R^2\ R$$

$$= (3)^2 * 80 = 720\ w$$

الطريقة الثانية

$$P_{real} = I_R V_R$$

$$= 3 * 240 = 720\ w$$

الطريقة الثالثة

$$P_{real} = I_T V_T \cos\phi$$

$$= 5 * 240 * 0.6$$

$$= 720\ w$$

الطريقة الرابعة

$$P.F = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

$$\rightarrow P_{app} = I_T V_T$$

$$= 5 * 240$$

$$= 1200\ V.A$$

$$0.6 = \frac{P_{real}}{1200}$$

$$\rightarrow P_{real} = 720\ w$$

أو

$$P_{real} = \frac{V_R^2}{R}$$

$$\rightarrow P_{real} = \frac{(240)^2}{80}$$

$$= 7200\ watt$$

لايجاد P_{app} الطريقة الاولى

$$P_{app} = I_T\ V_T$$

$$= 5 * 240$$

$$= 1200\ V.A$$

الطريقة الثانية

$$P.F = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

$$\rightarrow 0.6 = \frac{720}{P_{app}}$$

$$\rightarrow P_{app} = \frac{720}{0.6}$$

$$= 1200\ V.A$$

الطريقة الثالثة

$$P_{app} = I_T^2 . Z$$

$$= (5)^2 * 48$$

$$= 1200\ V.A$$

ملاحظة / صيغة السؤال توجب الطالب الاجابة عن تيار المقاومة اولا قبل ايجاد تيار المتسعة

الاسئلة الوزارية حول الفصل الرابع" الموجات الكهرومغناطيسية"

حوالي(5 الى 15 درجة) تقريبا

الأسئلة الوزارية حول " ماكسويل والنظرية الكهرومغناطيسية "

س/ما أهم الحقائق التي تمكن من خلالها العالم ماكسويل من ربط القوانين الخاصة المجالات الكهربائية والمجالات الكهرومغناطيسية (1/2015"اسئلة خارج القطر")

ج/ (1) الشحنة الكهربائية النقطية الساكنة في الفضاء تولد حولها مجالا كهربائيا تتبع خطواته من والى موقع تلك الشحنة.

(2) لا يتوافر قطب مغناطيسي منفرد(لذا فان خطوط المجال المغناطيسي تكون مغلقة).

(3) المجال الكهربائي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالا مغناطيسيا متغيرا مع الزمن وعموديا عليه ومتفقا معه في الطور.

(4) المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالا كهربائيا متغيرا مع الزمن وعموديا عليه ومتفقا معه في الطور.

س/ ما المقصود بتيار الازاحة ؟ وبماذا يختلف عن تيار التوصيل ؟ (2014/تمهيدي)

ج/ هو تيار I_d يتناسب مع المعدل الزمني للتغير في المجال الكهربائي $(\frac{\Delta E}{\Delta t})$ وهو تيار يرافق الموجة الكهرومغناطيسية المنتشرة في الفضاء بخلاف تيار التوصيل الذي ينتقل خلال الموصل فقط .

(2015/ 2"اسئلة خارج القطر")(2017/ 1اسئلة الموصل "احيائي")

س/ ما اهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية ؟

س/ اذكر(بنقطتين) خصائص الموجات الكهرومغناطيسية ؟ (2018/ 3"احيائي")

ج/ 1) تنتشر بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها .

2) تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن وبمستويين متعامدين مع بعضهما وعمودان على خط انتشار الموجة ويتذبذبان بنفس الطور.

3) هي موجات كهرومغناطيسية مستعرضة لان المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان عموديا على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية .

4) تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وعند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعا للخصائص الفيزيائية لذلك الوسط .

5) تتوزع طاقة الموجة الكهرومغناطيسية بالتساوي بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي عند انتشارها في الفراغ .

(3/2015)(السؤال الثالث من أسئلة الفصل)

س/ عندما تنتشر الاشعة الكهرومغناطيسية في الفضاء او الاوساط المختلفة ماذا يتذبذب ؟ وضح ذلك.

ج/ عندما تنتشر الاشعة الكهرومغناطيسية في الفراغ او الاوساط المختلفة يتذبذب كل من المجالين الكهربائي والمغناطيسي ويتذبذبان بطور واحد ومتعامدان مع بعضهما وعموديين على خط مسار الموجة (خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية

الأسئلة الوزارية حول " مبادئ الإرسال و التسلم للموجات الكهرومغناطيسية"

أ-الكلاميات

(3/2013)(2014/تمهيدي)(1/2014"اسئلة النازحين")(1/2015"اسئلة النازحين")(3/2017)

س/ علام تعتمد عملية الارسال والتسليم للموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/ 1) دائرة مهتزة (دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي). 2) هوائي.

1- الدائرة المهتزة (دائرة الرنين)

س/ مم يتألف جهاز الدائرة المهتزة (دائرة الرنين) الذي يستخدم في عملية الارسال والتسلم للموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ تتألف الدائرة المهتزة من ملف مهمل المقاومة (L) يتصل مع متسعة متغيرة السعة (C). ويمكن أن تولد هذه الدائرة ترددا رنينيا (f_r) من خلال عملية التوليف $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

2- الهوائي

(1/2015)(2/2013)

س/ علام يعتمد قدرة الهوائي في الارسال والاستقبال للموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ 1) مقدار الفولتية المجهزة للهوائي . 2) تردد الاشارة المرسلة او المستلمة .

(1/2015"أسئلة خارج القطر")(3/2017"أسئلة الموصل")

س/ كيف يمكن ان يحقق الهوائي ارسالا واستقبالا أكبر طاقة للإشارة؟ ولماذا؟ (أو)

(2016/ 2"اسئلة خارج القطر")(3/2016"أسئلة خارج القطر")

س/ متى يحقق الهوائي ارسالا واستقبالا باكبر طاقة للاشارة ؟ولماذا؟

ج /عندما: يكون طول الهوائي مساويا لنصف طول الموجة المرسلة او المستقبلة .السبب: لان الفولتية تكون في قيمتها العظمى (V_{max}) عند نهايتي الهوائي ويكون التيار في قيمتة العظمى (I_{max}) عند منتصف الهوائي (نقطة تغذية قطبي الهوائي بتيار الاشارة المراد ارسالها) عندها تكون الممانعة قليلة في هذه النقطة في حين تكون الممانعة عالية عند نهايتي الهوائي.



(2018/ تمهيدي)

س/ كيف يمكن ان يحقق الهوائي ارسالا واستقبالا اكبر طاقة للاشارة

ج /عندما: يكون طول الهوائي مساويا لنصف طول الموجة .

(2/2017)

س/ ما الفائدة العملية من تأريض أحد اقطاب الهوائي في عملية ارسال وتسلم الموجات الكهرومغناطيسية؟

ج /ليكون هوائي ارسال او استقبال بطول ربع موجة

(2/2014"اسئلة النازحين")

س/ هل يمكن ارسال الموجات السمعية من الهوائي الى مسافات بعيدة ؟ ولماذا ؟

ج/ كلا , لان طاقتها (ترددها) واطئة ولا تقطع مسافات بعيدة .

ب- المسائل الحسابية

1-قانون تردد الدائرة المهتزة: $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

2-حساب طول الهوائي(L)

يمكن حساب طول سلك الهوائي(ℓ) بمعرفة طول الموجة المرسلة او المستلمة او ترددها وكما يأتي:

أ-عندما يكون الهوائي غير مؤرض فان طولة يساوي نصف طول الموجة $\ell = \frac{\lambda}{2}$

ب-عندما يكون الهوائي (مؤرض) (احد اقطابة متصل بالارض) فان طولة يساوي ربع طول الموجة.

$\ell = \frac{\lambda}{4}$

3- لحساب طول الموجة المرسلة او المستلمة نستخدم القانون: $\lambda = \frac{c}{f}$

حيث ان:

c:سرعة الضوء في الفراغ ومقدارها $(c = 3 \times 10^8\ m/s)$

f : تردد الموجة ويقاس بالهرتز(Hz).

λ : الطول الموجي ويقاس بالمتر(m)

(2013/ تمهيدي)(سؤال 4 من مسائل الفصل)

س/ ما الطول الموجي لموجات كهرومغناطيسية يشعها مصدر تردده (50Hz)؟

الحل/

$$c = f\lambda$$
$$\lambda = \frac{c}{f}$$
$$= \frac{3 \times 10^8}{50}$$
$$= 6 \times 10^6\ m$$

(2013/ 1"اسئلة خارج القطر")(السؤال الثاني من مسائل الفصل)

س/ ما مدى الاطوال الموجية التي تعطية ارسال محطة (AM) إذاعية ترددها في المدى من (540 Hz الى 1600Hz)

الحل/

$f = 540KHz = 54 \times 10^4 \ Hz$

$, \lambda = \frac{c}{f}$

$= \frac{3 \times 10^8}{54 \times 10^4}$

$= 555.5\ m$

$f = 1600KHz = 16 \times 10^5\ Hz$

$, \lambda = \frac{c}{f}$

$= \frac{3 \times 10^8}{16 \times 10^5} = 187.5\ m$

المدى$(187.5m - 555.5m)$

(2015/ تمهيدي)(السؤال السادس من مسائل الفصل)

س/ وقع انفجار على بعد (15km) من راصد, ما الفترة الزمنية بين رؤية الراصد للانفجار وسماعه صوته؟ (اعتبر سرعة الصوت=340m/s)

الحل/

t_cزمن انتقال الضوء

t_sزمن انتقال الصوت

$t_c = \frac{d}{c}$

$= \frac{15 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 5 \times 10^{-5}\ sec$

$t_s = \frac{x}{v}$

$= \frac{15 \times 10^3}{340} = 44.11764\ sec$

$\Delta t = t_c - t_s$

$= 44.11764 - 5 \times 10^{-5}$

$= 44.11764 - 0.00005$

$\Delta t = 44.11759 sec$ الفترة الزمنية بين رؤية الانفجار وسماع صوته

الأسئلة الوزارية حول " كيفية عمل دوائر الأرسال والتسلم "

1- دائرة الأرسال :

(1/2013)

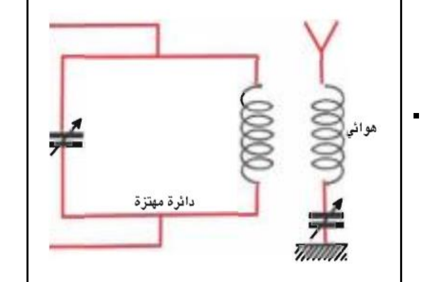
س/ اذكر الاجزاء الرئيسية لجهاز ارسال الموجات الكهرومغناطيسية مع الرسم . (او)

(1/2017)

س/ وضح مع الرسم الاجزاء الرئيسية لجهاز ارسال الموجات الكهرومغناطيسية.

ج/ 1) دائرة مهتزة : تحتوي ملفا ومتسعة متغيرة السعة

2) هوائي : يحوي ملفا يوضع مقابل ملف الدائرة المهتزة ومتسعة متغيرة السعة متصلة بسلك معدني حر او موصل بالارض .





(3/2016)

س/ ما الاجزاء الاساسية لجهاز الارسال للموجات الكهرومغناطيسية ؟

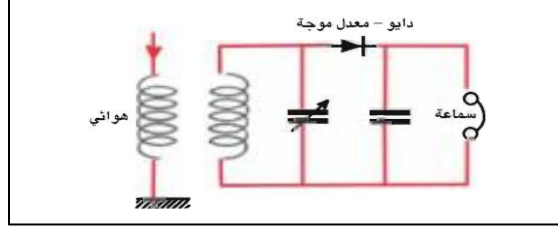
ج/ 1) دائرة مهتزة : تحتوي ملفا ومتسعة متغيرة السعة

2) هوائي : يحوي ملفا يوضع مقابل ملف الدائرة المهتزة ومتسعة متغيرة السعة متصلة بسلك معدني حر او موصل بالارض .

-2 دائرة التسلم :

(2/2018)

س/ ما الاجزاء الاساسية المكونة لجهاز التسلم للموجات الكهرومغناطيسية ؟ مع رسم مخطط للدائرة الكهربائية .



ج/ 1- دائرة مهتزة: تتكون من ملف ومتسعة متغيرة السعة

2- هوائي : يحتوي سلك معدني مرتبط بملف

(3/2018)(النقطة 10 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : ان عملية الارسال والتسليم للموجات الكهرومغناطيسية تعتمد على (قطر سلك الهوائي , كثافة سلك الهوائي , دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي و هوائي , كل الاحتمالات السابقة).

(2/2014)

س/ ماذا يتولد عندما يستقبل الهوائي الموجات الكهرومغناطيسية من الفضاء في دائرة التسليم ؟

(2015/ تمهيدي)

س/ ماذا يتولد عند اعتراض موجة كهرومغناطيسية لهوائي المذياع ؟

ج/ يستقبل الهوائي الموجات الكهرومغناطيسية اذ تولد فيه تيارا متناوبا تردده يساوي تردد تلك الموجات .

(3/2014)(2/2017)(سؤال الثاني من أسئلة الفصل)

س/ هل كل الاسلاك الموصلة التي تحمل تيارا تشع موجات كهرومغناطيسية ؟

ج/ كلا , فقط التي تحمل تيارا مترددا هي التي تشع موجات كهرومغناطيسية وذلك لان حركة الشحنة في التيار المتردد (المتناوب) تتحرك بتعجيل تباطؤي تارة وتسارعي تارة اخرى .

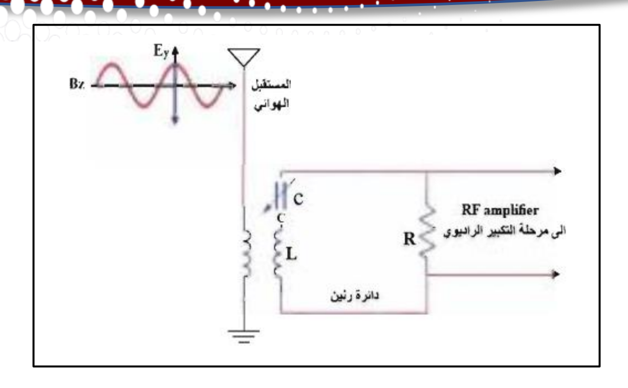
الأسئلة الوزارية حول " الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية ذات التردد الراديوي "

-1 الكشف عن الموجة الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها الكهربائي :

س / وضح كيف يتم الكشف عن الموجة الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها الكهربائي؟ مع رسم مخطط جهاز تسلم الموجات؟ (1/2018 " أسئلة خارج القطر")

ج/ نربط الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل:

يعمل المجال الكهربائي للموجة (E_y) على جعل الشحنات تهتز بالهوائي عندما يكون تذبذب E_y موجبا فان قيمة الهوائي تكون



موجبة ثم تنعكس قطبية الهوائي في اللحظة التالية مباشرة.
عندما يتكرر انعكاس متجه المجال الكهربائي في الموجة يجعل الشحنة تتحرك الى اعلى والى أسفل الهوائي بشكل يعتمد على الزمن , وخلال هذه العملية يحث التيار المتغير جهداً مهتزاً في الدائرة الرنينية المرتبطة بالهوائي بواسطة الحث المتبادل وعند تغير مقدار السعة للحصول على حالة الرنين بين تردد الموجة وتردد الدائرة الرنينية سنحصل على إشارة الموجة الكهرومغناطيسية المستلمة.

(2/2018)(النقطة 7 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة: يمكن ان تجعل الشحنة الكهربائية في موصل عندما يؤثر عليها
(مجال كهربائي ثابت , مجال كهربائي متذبذب , مجال مغناطيسي ثابت , مجال كهربائي ومجال مغناطيسي ثابتان).

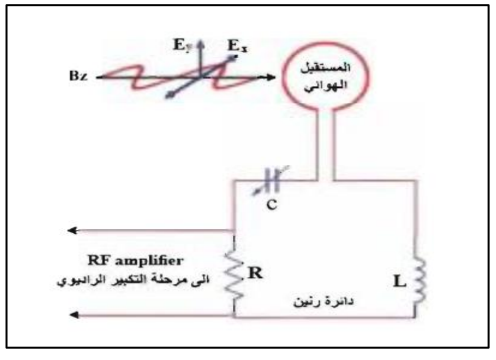
2- .الكشف عن الموجة الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها المغناطيسي

(2/2016)

س/ وضح بنشاط كيفية الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها المغناطيسي مع رسم مخطط يمثل جهاز تسلم الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها المغناطيسي .

(2015 /2"اسئلة خارج القطر")

س/ كيف يتم الكشف عن الموجة الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها المغناطيسي ؟ وضح ذلك مع رسم الدائرة الكهربائية .



ج/ - تربط دائرة كهربائية كما في الشكل ادناه
-يتكون الهوائي في هذه الدائرة من سلك موصل بشكل حلقة ويكون المجال المغناطيسي للموجة الكهرومغناطيسية متغيرا مع الزمن فتتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في حلقة الهوائي .
-يتطلب ان يكون مستوى حلقة الهوائي بوضع عمودي على اتجاه الفيض المغناطيسي ويمكن التوليف مع الاشارة المستلمة في الهوائي عن طريق الرنين بواسطة تغيير سعة المتسعة الموجودة في الدائرة.

(1/2016)

س/ علل : اجهزة الراديو الصغيرة يختلف استقبالها لمحطات الاذاعة تبعا لاتجاهها؟

ج/ عند تغيير موضع جهاز الراديو يتغير موضع مستوى الحلقة في هوائي الاستقبال للموجات الكهرومغناطيسية المراد تسليمها وافضل استقبال نحصل عليه عندما يكون مستوى الحلقة في دوائر الاستقبال عموديا على الفيض المغناطيسي لتلك الموجات .

الأسئلة الوزارية حول " التضمين "

(1/2014)

س/ ما المقصود بـ(الموجة الحاملة)

ج/ الموجة الحاملة : هي الموجة الكهرومغناطيسية (موجة راديوية) ذات تردد عال يمكن توليدها باستعمال مذبذب كهربائي حيث تحمل بالمعلومات مثل(الموجة السمعية ذات التردد الواطئ).

(او) هي موجة ذات تردد عالي تحمل عليها اشارات المعلومات كالصوت والصورة او المكالمة الهاتفية .

(1/2014)

س/ ما المقصود بـ(الموجة المضمنة)

ج/ الموجة المضمنة : هي الموجة الناتجة من تحمل الموجة الراديوية بالموجة ذات الاشارات الكهربائية النافعة (سمعية) وتبث بواسطة هوائي الارسال.

(او) هي الموجة التي يتغير احد خواصها عند تحميلها بإشارات معلوماتية (كالسعة والتردد والطور)

(2013/ تمهيدي)(النقطة 11 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : في حال البث الاذاعي تقوم اللاقطة الصوتية (بتحويل الموجات الصوت المسموع الى موجات سمعية بالتردد نفسه , بعملية التضمين الترددي , بفصل الترددات السمعية عن الترددات الراديوية , بعملية التضمين السعوي)

(2015/تمهيدي)(2016/تمهيدي)

س/ ما المقصود بالتضمين ؟ وما انواعه؟

ج/ التضمين:هو عملية تحميل اشارة المعلومات (صوت او صورة او مكالمة هاتفية) ذات تردد واطئ تسمى (موجة محمولة) على موجة عالية التردد تسمى (موجة حاملة اوالموجات الراديوية) وانواع التضمين :

1) تضمين تماثلي . ويشمل:

a)التضمين السعوي AM

b)التضمين الترددي FM

c)التضمين الطوري PM

2) تضمين رقمي.

(3/2015)

س/ اذكر انواع التضمين التماثلي ؟

ج/ 1) تضمين سعوي (AM) . 2) تضمين ترددي (FM) . 3) التضمين الطوري (PM)

(3/2017)(2/2014)

س/ اذكر الفرق بين التضمين التماثلي والتضمين الرقمي ؟

ج/ التضمين التماثلي : لايمكن تشفيره ولا يمكن تقليل المؤثرات الخارجية.

التضمين الرقمي : هو تضمين يمكن اجراءه على الموجة المضمنة وذلك لغرض التقليل من التأثيرات الخارجية عليها زيادة على امكانية تشفيرها .

1- التضمين السعوي AM

(1/2014"اسئلة النازحين")
س/ ما المقصود ب (التضمين السعوي)
ج/ التضمين السعوي :هو تغيير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الاشارة المحمولة .

2- التضمين الترددي FM

(1/2014"اسئلة النازحين")
س/ ما المقصود ب (التضمين الترددي)
ج/ التضمين الترددي : هو تغيير تردد الموجة الحاملة كدالة خطية مع تردد الموجة المحمولة على وفق سعة الموجة المحمولة

(3/2016)(النقطة 8 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)
س/ اختر الاجابة الصحيحة : في عملية التضمين الترددي (FM) نحصل على موجة مضمنة بسعة (ثابتة وتردد ثابت , ثابتة وتردد متغير , متغيرة وتردد متغير , متغيرة وتردد ثابت).

(1/2016"اسئلة النازحين")
س/ ما الفرق بين التضمين السعوي والتضمين الترددي ؟
ج / التضمين السعوي (AM) : هو تغير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الاشارة المحمولة .
التضمين الترددي (FM) : هو تغيير تردد الموجة الحاملة كدالة خطية مع تردد الموجة المحمولة على وفق سعة الموجة المحمولة .

3) التضمين الطوري PM

س/ ما المقصود ب (التضمين الطوري)
ج/ هو تغيير في طور الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الاشارة المحمولة

الأسئلة الوزارية حول " انتشار الموجات الكهرومغناطيسية "

(1/2013)(2/2014"اسئلة النازحين")(2015/تمهيدي)(2/2015)(2017/تمهيدي)(1/2018)(3/2019)
س/ مالذي يحدد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة ؟
س/ علام تعتمد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة ؟
ج/ 1) مقدار السماحة الكهربائية ε للوسط
2) مقدار النفاذية المغناطيسية μ للوسط. على وفق العلاقة : $V = \frac{1}{\sqrt{\mu\varepsilon}}$

(2016/ تمهيدي)

س/ ما طرائق انتشار الموجات الراديوية في الجو ؟

ج/ 1) الموجات الارضية . 2) الموجات السماوية . 3) الموجات الفضائية .

1- الموجات الارضية:

س/ ما المقصود بالموجات الارضية؟ وما الفائدة العلمية لها؟

ج/ الموجات الارضية : هي موجات تنتقل قريبة من سطح الأرض، وينحني مسار انتشارها مع انحناء سطح الارض.ومدى تردداتها بين (530KHz - 2MHz). . الفائدة العملية :يستفاد منها في بناء انظمة اتصالات محدودة المسافة وذلك لمحدودية قدرة بث ارسال هذه الموجات

2- الموجات السماوية :

(2014/ 1"اسئلة خارج القطر")(2017/ 1"اسئلة خارج القطر")(النقطة 9 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : تعكس طبقة الايونوسفير في الجو الترددات الراديوية التي تكون: ضمن مدى (2−30)MHz, ضمن المدى (30−40)MHz, ضمن المدى (20)MHz , جميع الترددات الراديوية

(3/2013)

س/ ما السبب ان يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل مما عليه اثناء الليل ؟

(1/2018)(3/2014)

س/ علل: يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل ما عليه في اثناء الليل ؟

(1/2015)

س/ يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل ما عليه في اثناء الليل ؟وضح ذلك؟

ج/ بسبب انعكاس الموجات الراديوية من المنطقة السفلى (D-layer) في اثناء النهار والمسؤولة عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلم غير واضح , بينما في اثناء الليل يكون التسلم واضحا لان انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F-layer) اذ تختفي الطبقة السفلى (D-layer) من طبقة الايونوسفير في اثناء الليل .

3- الموجات الفضائية :

(1/2016)

س/ مالمقصود بـ الموجات الفضائية ؟ وما الفائدة العملية منها ؟

ج/ هي موجات دقيقة تنتشر في خطوط مستقيمة ولا تنعكس عن طبقة الايونوسفير بل تنفذ من خلالها تشمل جميع الترددات التي تزيد عن 30M Hz (نطاق الترددات العالية جدا VHF).

الفائدة العلمية : تستثمر في عملية الاتصال بين القارات وذلك باستعمال اقمار صناعية في مدار متزامن مع دوران الارض حول محورها تعمل كمعيدات (محطات لتقوية الاشارة وارسالها).

(2017/ تمهيدي)
س/ ما الفرق بين الموجات الارضية والموجات الفضائية من حيث كيفية انتشارها .
ج / الموجات الارضية : تنتشر قريبا من سطح الارض وينحني مسار انتشارها مع انحناء الارض .
الموجات الفضائية : موجات دقيقة تنتشر بخطوط مستقيمة ولاتنعكس عن طبقة الايونوسفير بل تنفذ من خلالها لذا تحتاج الى اقمار صناعية تعمل كمعدات تقوي الموجة وتعيد بثها الى الارض لتستلمها محطات

الأسئلة الوزارية حول " بعض تطبيقات الموجات الكهرومغناطيسية "

1- الرادار :

(2/2017"اسئلة الموصل")
س/ ماذا تعني كلمة رادار ؟
ج /تعني الكشف وتحديد البعد بوساطة الموجات الراديوية.

(3/2018)
س/ ما الفائدة العملية من الرادار؟
ج/ الكشف عن الاهداف المتحركة او الثابتة , تحديد موقعها .

(2013/ تمهيدي)(2015/تمهيدي)(النقطة 4 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)
س/ اخترالاجابة الصحيحة : الموجات الكهرومغناطيسية التي تستعمل في اجهزة الرادار هي:
(موجات الاشعة السينية , موجات اشعة كاما , موجات الاشعة الدقيقة)

(2013/ 1"اسئلة خارج القطر")
س/ اذكر خمسا من المكونات الاساسية للرادار .
(2015/ 1"اسئلة النازحين")
س/ اذكر المكونات الاساسية (الرئيسية) للرادار.
ج/ 1) المذبذب . 2) المضمن . 3) المرسل . 4) مفتاح الارسال والاستقبال . 5) الهوائي .
6) المؤقت . 7) المستقبل . 8) معالج الاشارة . 9) الشاشة .

2- التحسس النائي (الاستشعار عن بعد)

يوجد نوعان:

A-التحسس النائي بحسب مصدر الطاقة :

(2/2013)(2/2015)(1/2017)(1/2017"أسئلة خارج القطر")(1/2017"أسئلة الموصل")
(2/2018"أسئلة خارج القطر")
س/ ما الفرق بين الصورة النشطة وغير النشطة ؟

ج/ الصورة النشطة: يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه ,
الصورة الغير نشطة: يعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه .

(2016 /2"اسئلة خارج القطر")
س/ كيف نحصل على صورة نشطة عن طريق التحسس النائي بحسب مصدر الطاقة ؟
ج / نحصل على صورة نشطة من مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه يقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه .

(1/2015)(1/2017 "أسئلة خارج القطر")(النقطة 12 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)
س/ اختر الاجابة الصحيحة : صورة التحسس النائي التي تعتمد فيها على مصدر الطاقة من القمر نفسه تسمى صور: (نشطة , غير نشطة , الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه)

B-التحسس النائي بحسب الطول ألموجي :

يمكن تقسيم صور الهدف المستلمة طبقاً للطول الموجي على ثلاثة اقسام هي:
a- صور الأشعة المرئية.
b- صور الأشعة تحت الحمراء.
a- صور الأشعة المايكروية.

الاسئلة الوزارية حول الفصل الخامس " البصريات الفيزيائية"

حوالي 10 الى 15 درجة



تداخل الموجات الضوئية

أ- الكلاميات

س/ أشرح نشاط يوضح مفهوم تداخل الموجات؟ (2/2014" خارج القطر)

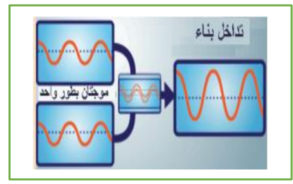
ادوات التجربة: جهاز حوض المويجات, مجهز قدرة, هزاز, نقار ذو رأسين مدببين بمثابة مصدرين نقطيين (S_1, S_2).يبعثان موجات دائرية تنتشر على سطح الماء بالطول الموجي نفسه

خطوات النشاط:

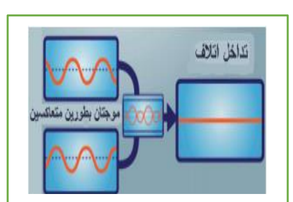
1) نعد جهاز حوض المويجات للعمل، ثم نجعل طرفا النقار يمس سطح الماء في الحوض.

2)عند تشغيل الهزاز نشاهد طراز التداخل عند سطح الماء نتيجة تراكب الموجات الناتجة عن اهتزاز المصدرين النقطيين المتماثلين(S_1, S_2).

الاستنتاج :ومن مشاهدتنا للتداخل الحاصل للموجات عند سطح الماء يتضح لنا ان هناك نوعين من التداخل هما:



1.تداخل بناء :وهو ناتج من اتحاد موجتين لهما نفس السعة والطور عند نقطة معينة لتقوي كل منهما الأخرى. بالتالي فأن سعة الموجة الناتجة = ضعف سعة أي من الموجتين الاصليتين. (وهذا التداخل ناتج من تراكب قمتين او قعرين لموجتين وينتج عنهما تقوية)



2.تداخل اتلاف :وهو ناتج من اتحاد موجتين لهما نفس السعة ومتعاكستين بالطور عند نقطة معينة، فان تأثير احداهما يمحو تأثير الاخرى، بالتالي فان سعة الموجة الناتجة = صفر، (وهذا التداخل ناتج من تراكب قمة موجة مع قعر موجة أخرى وينتج عنهما اضعاف).

(2019/ تمهيدي)

س/ ما المقصود بـ تداخل الضوء؟

ج/ ظاهرة اعادة توزيع الطاقة الضوئية الناشئة عن تراكب سلسلتين او اكثر من الموجات الضوئية المتشاكهة عند انتشارها بمستوي واحد وفي ان واحد في الوسط نفسه.

(2013/ تمهيدي)(2014/ 2 اسئلة النازحين)(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(1/2019 خارج القطر)

س/ ما المقصود بالموجات المتشاكهة في الضوء ؟

ج/ وهي الموجات المتساوية بالتردد والمتساوية او المتقاربة في السعة وفرق الطور بينها ثابت.

س/ متى يحصل التداخل المستديم بين موجتين ضوئيتين؟ (1/2014 اسئلة خارج القطر)

ج/ 1. ان تكون الموجتان متشاكهتين

2.إذا كان اهتزازهما في مستوي واحد وفي وسط واحد وتتجهان نحو نقطة واحدة وفي آن واحد



س/ ما الفرق بين التداخل البناء والتداخل الاتلافي من حيث فرق المسار البصري لكل منهما بين موجتين ضوئيتين متشاكهتين . (2017/تمهيدي)

ج/ التداخل البناء : فرق المسار البصري بين الموجتين صفرا او اعداد صحيحة من طول الموجة أي أن :

$$\Delta\ell = 0, 1\lambda\,, 2\lambda\,, 3\lambda \ldots\ldots$$

التداخل الاتلاف : فرق المسار البصري بين الموجتين اعداد فردية من نصف طول الموجة أي أن :

$$\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda\,, 3\left(\frac{1}{2}\lambda\right), 5\left(\frac{1}{2}\lambda\right) \ldots\ldots$$

(اسئلة الفصل) (3/2014)(2/2017 اسئلة الموصل " تطبيقي")(2019/تمهيدي "تطبيقي")

س/ ما الشرط الذي يتوافر في الفرق بطول المسار البصري وبين موجتين متشاكهتين متداخلين ؟ في حالة :

(1) التداخل البناء. (2) التداخل الاتلافي

ج/(1) $\ell\lambda = m\lambda$ اذ يكون فرق المسار البصري مساويا الى الصفر او لاعداد صحيحة من الاطوال الموجية .

(2) $\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$ أي أن فرق المسار البصري مساويا الى اعداد فردية من انصاف طول الموجة .

(2/2019"تطبيقي")

س/ ماذا يحصل عند تداخل موجتين ضوئيتين متشاكهتين اذا كان فرق المسار البصري يساوي: 1) 2λ 2) $\frac{2}{3}\lambda$

ج/1) 2λ تداخل بناء . 2) $\frac{2}{3}\lambda$ تداخل أتلافي.

س/ ضع كلمة (صح) او (خطأ) مع تصحيح الخطأ دون تغيير ما تحته خط:

(2015/ تمهيدي" محافظة الانبار")

1- يحصل تداخل إتلاف اذا كان فرق المسار البصري بين موجتين ضوئيتين متشاكهتين متراكبتين يساوي اعداد فردية من انصاف الاطوال الموجية.

ج/ (صح)

(3/2019)

2-يحصل التداخل الائتلافي اذا كان فرق المسار البصري بين الموجتين المتداخلتين يساوي صفراً او اعداد صحيحة من طول الموجة.

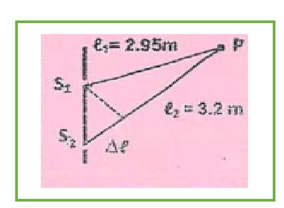
ج/ خطأ , اعداد فردية من انصاف طول الموجة.

ب- المسائل الحسابية

قانون التداخل البناء: $\Delta\ell = m\lambda$ فرق المسار البصري $\Delta\ell$ = اعدادا صحيحة من طول الموجة حيث $m = 0\,, 1\,, 2\,, 3\,, 4$ زاوية فرق الطور θ في التداخل البناء هي اعداد زوجة من π أي ان $\theta = 0\,, 2\pi\,, 4\pi\,, 6\pi\,, \ldots rad$	قانون التداخل الاتلافي: $\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$ فرق المسار البصري $\Delta\ell$ =اعدادا فردية من نصف طول الموجة حيث $m = 0\,, 1\,, 2\,, 3\,, 4$ زاوية فرق الطور θ في التداخل الاتلافي اعداد فردية من π أي ان $\theta = 1\pi\,, 3\pi\,, 5\pi\,, \ldots rad$

(1/2019"اسئلة خارج القطر")

في الشكل المجاور مصدران (S_1, S_2) متشاكهان يبعثان موجات ذات طول موجي $(\lambda = 0.1m)$ وتتداخل الموجات الصادرة عنهما عن النقطة **P** في ان واحد , ما نوع التداخل الناتج في هذه النقطة عندما تقطع احدى الموجتين مساراً بصريا مقداره $(3.2m)$ والاخرى تقطع مساراً بصرياً مقداره $(2.95m)$



الحل/

$$\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1$$

$$= 3.2 - 2.95 = 0.25m$$

الاحتمال الاول التداخل بناء

$$\Delta\ell = m\,\lambda$$

$$0.25 = m \times 0.1$$

$$m = 2.5$$

قيم m يجب ان تكون اعداد صحيحة فلا يتحقق شرط التداخل البناء.

الاحتمال الثاني التداخل إتلاف

$$\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$0.25 = (m + \frac{1}{2}) \times 0.1$$

$$m = 2.5 - 0.5 = 2$$

تحقق شرط التداخل الائتلاف

∴ نوع التداخل أتلاف

ملاحظة/ اذا استخدم الطالب احتمال واحد واستنتج نوع التداخل بصورة صحيحة يعطى درجة كاملة.

او طريقة ثانية:

$$\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1$$

$$= 3.2 - 2.95$$

$$= 0.25m$$

$$\theta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta\ell$$

$$= \frac{2\pi}{0.1} \times 0.25$$

$$= 2\pi \times 2.5$$

$$\theta = 5\pi$$

نوع التداخل ائتلاف لان فرق الطور مضاعفات فردية لـ π اي (5π)

تجربة شقي يونك

أ- الكلاميات

س/ ما الغرض من تجربة يونك؟ **(2014/ 2 اسئلة النازحين)**

ج/ (1) اثبات الطبيعة الموجية للضوء. (2) حساب الطول الموجي للضوء المستعمل .



(1/2016)(3/2017)

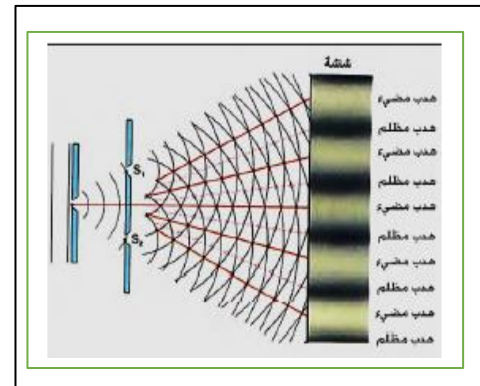
س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تجربة شقي يونك مبيناً كيفية حساب الطول الموجي للضوء المستعمل.

س/ اشرح بنشاط تجربة شقي يونك مبيناً الاستنتاج الذي توصل اليه مع كيفية حساب الطول الموجي للضوء المستعمل. (2018/ 3)

(1/2019 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ اشرح تجربة شقي يونك للحصول على التداخل في الضوء,موضحاً الفائدة العملية من اجراء التجربة.

ج/ استعمل يونك حاجز ذا شق ضيق أضيء بضوء احادي اللون ومن ثم يسقط الضوء على حاجز يحتوي على شقين متماثلين ضيقين يسميان بالشق المزدوج، يقعان على بعدين متساويين عن شق الحاجز الأول، ثم وضع على بعد بضعة أمتار منهما شاشة.



الاستنتاج :ظهور مناطق مضيئة ومناطق مظلمة على التعاقب تدعى الهُدب.

ولحساب الطول الموجي للضوء المستعمل نستخدم نطبق العلاقة التالية:

$$\lambda = \frac{y_m d}{m\, L}$$

حيث λ: الطول الموجي للضوء المستعمل.

ملاحظة: اذا لم يرسم الطالب يعطى درجة كاملة (منقول من الاجوبة النموذجية لعام 1/2016)

(2013/ 3)(2017/ 2)

س/ ما السبب في حصول الهدب المضيئة والهدب المظلمة في تجربة يونك ؟

ج/ سبب ظهور الاهداب المضيئة والمظلمة هو تداخل موجات الضوء معا تداخلا بناء وتداخلا اتلاف ، اذا أن الشقين يمثلان مصدران ضوئيان متشاكهان والموجات الصادرة عنها يكون فرق الطور بينهما ثابتا في الأوقات جميعها.

(2016/ تمهيدي)(2017/ 3 اسئلة الموصل)

س/ علل : ظهور هدب مضيئة وهدب مظلمة في تجربة شقي يونك ؟

ج/ بسبب ظاهرة الحيود والتداخل.

(2018/ 2)

س/ كيف يتغير مقدار فاصلة الهدب في تجربة يونك بتغير كل من؟

بعد الشقين عن الشاشة , البعد بين الشقين , الطول الموجي للضوء الأحادي المستعمل.

ج / حسب العلاقة : $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$

العلاقة عكسية بين البعد بين الشقين وفاصلة الهدب

العلاقة طردية مع الطول الموجي λ والمسافة بين الحاجز ذو الشقين الى الشاشة L .

(اسئلة الفصل) (2/2015 اسئلة النازحين)(2018/تمهيدي " تطبيقي")

س/ ما التغير الذي يحصل في فاصلة الهدب في تجربة شقي يونك عندما يقل البعد بين الشقين ؟ وضح ذلك

ج/ يزداد مقدار فاصلة الهدب (Ay) اذا قل البعد بين الشقين . حسب العلاقة: $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$, $\Delta y \alpha \frac{1}{d}$

(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ ماذا يحصل للابعاد بين هدب التداخل في تجربة شقي يونك عندما يقل البعد بين الشقين ؟ ولماذا ؟

ج/ يزداد التباعد بين هدب التداخل عندما يقل البعد بين الشقين . لان التباعد بين هدب التداخل يتناسب عكسيا مع البعد بين الشقين، حسب العلاقة: $y = \frac{m\lambda L}{d}$, $y \alpha \frac{1}{d}$

(1/2014 اسئلة النازحين)(1/2017 اسئلة خارج القطر) (1/2018 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ علام تعتمد فاصلة الهدب(Δy) [البعد بين هدبين متتاليين] في تجربة يونك.

ج/ (1) طول موجة الضوء المستعمل . (2) بعد الشاشة عن حاجز الشقين .

(3) البعد بين الشقين . (4) رتبة الهدب .

حسب العلاقة : $y = \frac{m\lambda L}{d}$

(1/2015)

س/ علام يعتمد نوع التداخل في تجربة شقي يونك ؟

ج/ يعتمد على الفرق بين طول المسار البصري للضوء الصادر من الشقين.

(اسئلة الفصل) (2/2016)(3/2016 اسئلة خارج القطر)(1/2017)(2/2017 اسئلة خارج القطر) (2/2017 اسئلة الموصل)(2018/تمهيدي)

س/ لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء ، كيف يكون تأثر ذلك في طراز التداخل ؟ (او)

(2/2017 اسئلة خارج القطر) (3/2019)

س/ ماذا يحصل: لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء ، كيف يكون تأثر ذلك في طراز التداخل ؟

ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية : $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$

وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي(λ) فإن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

(1/2015 اسئلة النازحين)(1/2017 اسئلة الموصل)

س/ لو استعمل الضوء الأبيض في تجربة يونك ، فكيف يظهر لون الهدب المركزي المضيء ؟ وكيف تظهر بقية الهدب المضيئة على جانبي الهدب المركزي المضيء ؟

ج/ يظهر الهدب المركزي بلون ابيض وعلى كل من جانبيه تظهر اطياف مستمرة للضوء الأبيض يتدرج كل طيف من اللون البنفسجي الى اللون الاحمر .

(2015/ تمهيدي)

س/ هل تظهر الاهداب في تجربة شقي يونك اذا كان المصدرين الضوئيين غير متشاكهين ؟ ولماذا ؟

ج/ لا تظهر لان التداخل البناء والاتلافي يحصل بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت بالطور من الموجات المتداخلة في اية من نقاط الوسط فتشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الابصار.

(3/2015)

س/ ما الفرق بين المصادر المتشاكهة والمصادر غير المتشاكهة في الضوء ؟

ج/ يحصل في المصادر غير المتشاكهة تداخل بناء وتداخل اتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لأن كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار وهذا هو الفرق بين المصادر المتشاكهة والمصادر غير المتشاكهة.

(3/2017 اسئلة الموصل "تطبيقي")

س/ وضح كيف يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة أن يتداخل ، وهل يوجد فارق بين المصادر المتشاكهة وغير المتشاكهة؟ وضح ذلك.

ج/ يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار وهذا هو الفرق بين المصادر المتشاكهة والمصادر غير المتشاكهة.

(1/2018 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ هل يمكن؟ وضح ذلك: الحصول على التداخل البناء والائتلاف اذا كان المصدران الضوئيان غير متشاكهين.

ج / نعم يمكن .ولكن يحصل التداخل البناء والإتلاف بالتعاقب وبسرعة كبيرة جدا لا تدركهما العين، لان كلا المصدرين الغير متشاكهين يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة بسرعة كبيرة جدا ، فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط .

(اسئلة الفصل) (1/2013)(3 /2016 اسئلة خارج القطر)(2017/ تمهيدي)(1 /2017 خارج القطر)

س/ هل يمكن للضوء الصادر عن مصادر غير متشاكهة أن يتداخل ؟ ولماذا ؟

ج/ نعم يحصل التداخل البناء والاتلافي بالتعاقب بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كل من المصدرين يبعث موجات في اطوار عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الابصار.

(اسئلة الفصل) (1/2016 اسئلة النازحين)(3/2017 اسئلة الموصل)

س/ مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الاخر معا اسقطت موجات الضوء الصادر منها على شاشة ، لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادر عنها على الشاشة ؟

ج/ الضوء الصادر من المصدرين الضوئيين يتألف من موجات عدة مختلفة الطول الموجي باطوار عشوائية متغيرة أي لا يوجد تشاكه بين المصدرين فالضوء الصادر عن المصدرين لا يحقق فرق طور ثابت بمرور الزمن لذا من المحال مشاهدة طراز التداخل .

(اسئلة الفصل) (1/2019)

س/ اختر الاجابة الصحيحة: في تجربة شقي يونك. يحصل الهداب المضيء الأول على جانبي الهداب المركزي المضيء المتكون على الشاشة عندما يكون فرق المسار البصري مساويا الى

a) $\frac{\pi}{2}\lambda$ **λ (b)**   2λ (c)   3λ (d)

ب- المسائل الحسابية

1-اذا كان التداخل البناء:

$$\Delta\ell = d\sin\theta = m\lambda$$
$$\Delta\ell = d\tan\theta = m\lambda$$
$$\Delta\ell = d\frac{y_m}{L} = m\lambda$$

فرق المسار البصري $\Delta\ell$ = اعدادا صحيحة من طول الموجة

بعد مركز الهدب المضيء عن مركز الهدب المركزي

$$y_m = \frac{\Delta\ell}{d}m$$

حيث ان (d هي المسافة بين الشقين) و (L بعد الشاشة عن الشقين)

1-اذا كان التداخل اتلافي:

$$\Delta\ell = d\sin\theta = (m+\frac{1}{2})\lambda$$
$$\Delta\ell = d\tan\theta = (m+\frac{1}{2})\lambda$$
$$\Delta\ell = d\frac{y_m}{L} = (m+\frac{1}{2})\lambda$$

فرق المسار البصري $\Delta\ell$ = اعدادا فردية من نصف طول الموجة

بعد مركز الهدب المظلم عن مركز الهدب المركزي

$$y_m = \frac{\Delta\ell}{d}(m+\frac{1}{2})\lambda$$

حيث ان (d هي المسافة بين الشقين) و (L بعد الشاشة عن الشقين)

ملاحظة قانون الفاصلة الهدب او الفاصلة بين هدبين مضيئين او مظلمين متتاليين يستخدم في التداخل الاتلافي والبناء $\Delta y = \frac{\Delta\ell}{d}$

(3/2015)

س/ اذا اكان البعد بين شقي تجربة يونك (0.22 mm) وبعد الشاشة عنهما يساوي (1.1 m) وكان البعد بين الهدب الرابع المضيء وعن الهدب المركزي يساوي (10 mm) احسب طول موجة الضوء المستعمل.

الحل/

$d = 0.22\,mm = 2\times10^{-5}m \quad , y_m = 10mm = 10^{-2}m$

$$\lambda = \frac{y_m\, d}{m\, L}$$
$$= \frac{10^{-2}\times22\times10^{-5}}{3\times1.1} = 0.8\times10^{-6}m$$

(3 /2016)

س/ عند اضاءة شقي يونك بضوء احادي اللون طوله الموجي $(6\times10^{-7}m)$ وكان البعد بين الشقين (0.3 mm) جد مقدار البعد بين مركزي هدبين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة علما ان بعد الشاشة عن الشقين (1.5m)

الحل/

$d = 0.3mm = 3\times10^{-4}m$

$$y = \frac{m\,L\,\lambda}{d}$$
$$= \frac{1\times1.5\times6\times10^{-7}}{3\times10^{-4}} = 3\times10^{-4}\,m$$

التداخل في الاغشية الرقيقة

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")
س/ علل: تلون بقع الزيت الطافية على سطح الماء والاغشية الرقيقة لفقاعة الصابون بالوان الطيف الشمسي؟
ج/ وذلك بسبب التداخل بين موجات الضوء الابيض المنعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء الزيتي الرقيق

(1/2015) (3/2019"تطبيقي")
س/ علل : تلون بقع الزيت الطافية على سطح الماء بألوان زاهية ؟
ج/ وذلك بسبب التداخل بين موجات الضوء الأبيض المنعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء.

س/ اختر الإجابة الصحيحة من بين الاقواس:
(اسئلة الفصل) (3/2015)(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)(3/2018 "تطبيقي")
1- أغشية الزيت الرقيقة وغشاء فقاعة صابون الماء تبدو بألوان زاهية نتيجة الانعكاس و (الانكسار ، التداخل ، الحيود ، الاستقطاب)

(اسئلة الفصل) (3/2015)
2- تعزي الوان فقاعات الصابون الى ظاهرة : (التداخل ، الحيود ، الاستقطاب ، الاستطارة)

(2/2013)(2014/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 1 اسئلة الموصل)(2018/ تمهيدي)(1/2018 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")(2019/ تمهيدي" تطبيقي")
س/ علام يعتمد نوع التداخل في الأغشية الرقيقة ؟ (او)
(2015/ تمهيدي "محافظة الانبار")
س/ التداخل في الأغشية الرقيقة يتوقف على عاملين , اذكرهما ؟
ج/ (1) سمك الغشاء. (2) انقلاب الطور.

(2/2016)
س/ علل : تعاني الموجات المنعكسة عن السطح الأمامي للغشاء الرقيق انقلاب في الطور بمقدار (180°) (او)
(2017/ 2 اسئلة الموصل)(2018/ 1)
س/ ما سبب حصول انقلاب في طور الموجة المنعكسة عن السطح الأمامي للغشاء الرقيق ؟ (او)
(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)
س/ علل : الموجات الضوئية الساقطة عن السطح الأمامي للغشاء الرقيق تعاني انقلابا في الطور بمقدار ($\pi\, rad$)
ج/ لان كل موجة تنعكس عن سطح وسط له معامل انكسار اكبر من معامل انكسار الوسط الذي قدمت منه يحصل لها انقلاب في الطور بمقدار (° 180)

(2014/ تمهيدي)(1/2017 "تطبيقي")(2/2019)

س/ ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون) ؟ (او)

(1/2015 اسئلة النازحين)

س/ وضح ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون)؟

ج/ ينعكس قسما منها عن السطح الأمامي للغشاء وتعاني انقلابا في الطور مقداره $(\pi\ rad)$ لان كل موجة تنعكس عن وسط معامل انكساره أكبر من الوسط الذي قدمت منه يحصل لها انقلابا في الطور بمقدار °180.
أما القسم الاخر من الضوء فان موجاته تنفذ في الغشاء وتعاني انكسارا، وعند انعكاسها عن السطح الخلفي للغشاء الذي سمكه t لا تعاني انقلابا في الطور، بل تقطع مسارا بصريا اطول من المسار البصري الأول بمقدار يساوي ضعف السمك البصري للغشاء 2nt فيحصل تداخل بين الموجتين المتعاكستين عن السطح الأمامي والسطح الخلفي وحسب مقدار فرق الطور فتتكون الهدب.

(3/2016)

س/ كم يجب ان يكون السمك البصري للغشاء الرقيق لكي نحصل على التداخل البناء للضوء احادي اللون الساقط على الغشاء ؟

ج/ يجب ان يكون السمك البصري للغشاء (nt) مساوي الاعداد فردية من ربع طول موجة الضوء الأحادي الساقط

حسب العلاقة التالية : $\Delta\ell = 2nt + \frac{1}{2}\lambda$

(1/2019 "تطبيقي")

س/ كم يجب ان يكون السمك البصري للغشاء الرقيق لكي نحصل على التداخل الاتلافي؟

ج / اذا كان سمك الغشاء البصري (nt) مساوياً للاعداد الزوجية لربع طول موجة الضوء الاحادي الساقط

$(2 \times \frac{1}{4}\lambda , 4 \times \frac{1}{4}\lambda , 6 \times \frac{1}{4}\lambda \ldots\ldots\ldots)$

(1/2019)

س/ كم يجب ان يكون السمك البصري للغشاء الرقيق لكي نحصل على التداخل البناء؟

ج / اذا كان سمك الغشاء البصري (nt) مساوياً للاعداد الفردية لارباع طول موجة الضوء الاحادي الساقط

$(1 \times \frac{1}{4}\lambda , 3 \times \frac{1}{4}\lambda , 5 \times \frac{1}{4}\lambda \ldots\ldots\ldots)$

(3/2019"تطبيقي")

س/ ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط: اذا كان سمك البصرى للغشاء الرقيق (nt) مساوياً للاعداد الزوجية لربع طول موجة الضوء الاحادى الساقط على الغشاء سيكون التداخل اتلافي

ج/ صح.

(1/2015 اسئلة خارج القطر)

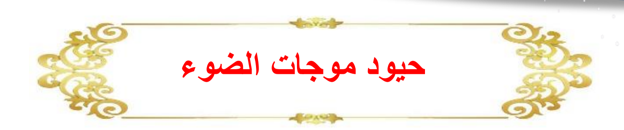
س/ ما نوع التداخل في الأغشية الرقيقة اذا كان سمك الغشاء البصري $(\frac{3}{4}\lambda , \frac{1}{2}\lambda)$ (او)

(1/2017 اسئلة الموصل "تطبيقي")

س/ ما نوع التداخل في الأغشية الرقيقة اذا كان سمك الغشاء البصري $(\frac{3}{4}\lambda , \frac{2}{4}\lambda)$

ج/ التداخل اتلافي اذا كان سمك الغشاء $\frac{1}{2}\lambda$ او $\frac{2}{4}\lambda$, التداخل بناء اذا كان سمك الغشاء البصري $\frac{3}{4}\lambda$





حيود موجات الضوء

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس :

(1/2017 اسئلة الموصل)(1/2018 اسئلة خارج القطر)

1- نمط التداخل يتولد عندما يحصل: a)الانكسار b) الانعكاس c)لاستقطاب d) الحيود

(1/2018 "تطبيقي")

2- سبب ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة يونك هو:(حيود موجات الضوء فقط , استعمال مصدرين ضوئيين غير متشاكهين , تداخل موجات الضوء فقط , حيود وتداخل موجات الضوء معاً)

(2013/تمهيدي)(2/2015)(3/2017 "تطبيقي")

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه ظاهرة حيود الضوء.

ج/ أدوات النشاط :لوح زجاج، دبوس، دهان اسود، مصدر ضوئي احادي اللون.

الخطوات:

(1) : ادهن لوح الزجاج بالدهان الأسود

(2) : اعمل شقا ضيقا في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.

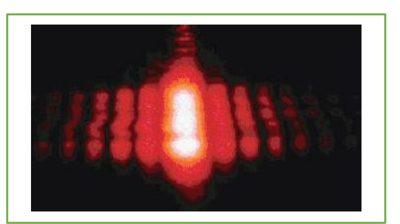
(3): عند النظر خلال الشق إلى المصدر الضوئي سنلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة والمنطقة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدريج عند الابتعاد عن الهداب المركزي المضيء.

الاستنتاج :نستنتج ظهور مناطق مضيئة ومظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره.

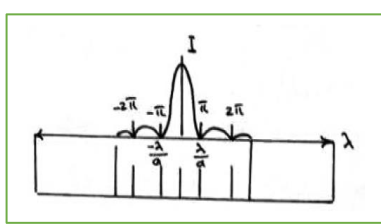
الشرط اللازم للحصول على هدب معتم $\iota sin\theta = m\lambda$

الشرط اللازم للحصول على هدب مضيء $\iota sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$

الرسم



او



(2018/ 2 " تطبيقي")

س/ في ظاهرة الحيود في الضوء, ما شرط الحصول على هدب معتمة وهدب مضيئة في تجربة الشق الواحد؟

(3/2015"اسئلة المؤجلين")

س/ ما هو شرط حصول على الهدب المضيئة والهدب المظلمة لنمط الحيود باستعمال شق ضيق منفرد؟

ج / الحصول على هدب مضيئة: عندما يكون عرض الشق اعداد فردية من نصف طول الموجة

$$\ell.\sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

الحصول على هدب معتمة: عندما يكون عرض الشق اعداد صحيحة من طول الموجة $\ell.\sin\theta = m\lambda$

(2014/ 1)(2017/ 1)

س/ ماذا يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنمط الحيود من شق واحد عندما نجعل عرض الشق يضيق اكثر. (او)

(2017/ 1 اسئلة الموصل "تطبيقي")(2019/ تمهيدي)

س/ ما التغير الذي يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنمط الحيود من شق واحد عندما نجعل عرض الشق يضيق اكثر.

ج/ يزداد عرض الهدب المركزي المضيء ويكون بأقل شدة ، على وفق العلاقة $\ell sin\theta = m\lambda$, : $\ell \alpha \frac{1}{sin\,\theta}$

(اسئلة الفصل) (2/2017)(3/2017 اسئلة الموصل "تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة : في حيود الضوء من شق واحد فان شرط تكون الهداب المضيء الاول (غير المركزي) ان يكون عرض الشق مساويا لـ (λ , $\frac{3\lambda}{2sin\theta}$, $\frac{\lambda}{2sin\theta}$, $\frac{\lambda}{2}$)



محزز حيود

أ- الكلاميات

س/ ما المقصود بمحزز الحيود؟ وكيف يصنع؟ **(1/2017" اسئلة الموصل")**

ج / محزز الحيود : هو أداة مفيدة في دراسة الاطياف وتحليل مصادر الضوء وقياس الطول الموجي للضوء، اذ يتألف من عدد كبير من الحزوز المتوازية المتقاربة ذات الفواصل المتساوية على لوح زجاجي. ويصنع عن طريق طبع حزوز على لوح زجاجي بواسطة ماكنة تسطير بالغة الدقة.

(2017/ 1 اسئلة الموصل)(2018/ 3 "تطبيقي")

س/ ما الغرض من محزز الحيود ؟

ج/ هو أداة مفيدة في دراسة الأطياف و تحليل الضوء , أذ يتألف من عدد كبير من الحزوز المتوازية ذات الفواصل المتساوية.

(1/2019 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ كيف تتغير زاوية حيود هداب مضيء رتبته معلومة بنقصان ثابت المحزز؟ وضح ذلك.

ج/ وفق العلاقة التالية: ($sin\theta = \frac{m\lambda}{d}$) ان زاوية الحيود عند رتبة معلومة وطول موجي معين تتناسب عكسيا مع ثابت المحزز لذا عند نقصان ثابت المحزز ستؤدي الى زيادة زاوية حيود هداب مضيء

(2017/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة : تزداد زاوية حيود الضوء مع :(نقصان الطول الموجي للضوء المستعمل ، <u>زيادة الطول الموجي للضوء المستعمل</u> ، ثبوت الطول الموجي للضوء المستعمل)

(3/2016)

س/ ضع كلمة (صح) او (خطأ) مع تصحيح الخطأ دون تغيير ما تحته خط: <u>تزداد زاوية حيود الضوء مع</u> زيادة الطول الموجي المستعمل .

ج/ (صح)

ب- المسائل الحسابية

1-اذا كان التداخل البناء: قانون الحيود(في حالة الشق المنفرد) $\ell.sin\theta = \left(m+\frac{1}{2}\right)\lambda$ حيث ℓ عرض الشق قانون محزز الحيود: $dsin\theta = m\lambda$	**1-اذا كان التداخل البناء:** قانون الحيود(في حالة الشق المنفرد) $\ell.sin\theta = m\lambda$ حيث ℓ عرض الشق قانون محزز الحيود: $dsin\theta = (m+\frac{1}{2})\lambda$

ملاحظة قانون ثابت المحزز يستخدم في التداخل الاتلافي والبناء $d = \frac{W}{N}$ حيث W عرض المحزز (W=1cm) و N عدد الحزوز

(2 /2018)

س/ ضوء ابيض تتوزع مركبات طيفية بوساطة محزز حيود, فإذا كان للمحزز $(2000\, line/cm)$ ما قياس زاوية حيود المرتبة الاولى للضوء الاحمر ذي الطول الموجي (640 nm) اذا علمت ان $(sin7.5^\circ = 0.128)$؟

الحل/

$d = \frac{1}{w} = \frac{1}{2000} = 0.0005$

$dsin\theta = m\,\lambda$

$\rightarrow 0.5\times10^{-3} sin\theta = 1\times640\times10^{-7}$

$sin\,\theta = \frac{640\times10^{-7}}{0.5\times10^{-3}}$

$\rightarrow sin\theta = 0.128 \qquad \rightarrow \theta = 75$

(2019/ تمهيدي)

س/ ضوء ابيض تتوزع مركبات طيفية بوساطة محزز حيود, فإذا كان للمحزز $(5000\, line/cm)$ ما طول موجة الضوء الاحمر اذا كانت زاوية حيود المرتبة الثانية للضوء الاحمر (30°)؟

الحل/

$d = \frac{W}{N}$

$d = \frac{1}{N} = \frac{1}{5000} = 2\times10^{-4}\ cm$

$\lambda = \frac{dsin\theta}{m} = \frac{2\times10^{-4}\times\frac{1}{2}}{2}$

$= 0.5\times10^{-4}\ cm$

$= 5\times10^{-5}\ cm$

او

$= 0.5\times10^{-4}\ \times10^{-2}$

$= 0.5\times10^{-6} m$

$= 5\times10^{-7}\ m$

ملاحظة/ يمكن حل السؤال بعد تحويل cm الى m لثابت المحزز(d) ويكون الناتج نفسة

$\lambda = 5\times10^{-7}\ m$

(1/2019)

س/ ضوء احادي اللون يسقط عموديا على محزز حيود يحتوي السنتمتر الواحد منه على $(10000\ line)$ فاذا كانت زاوية حيود المرتبة الاولى المضيئة (30^0) جد مقدار الطول الموجي للضوء المستعمل .

الحل /

$$d \sin\theta = m\,\lambda$$
$$\frac{1}{10000} * \sin 30 = 1 * \lambda$$
$$\frac{1}{10000} * \frac{1}{2} = \lambda$$
$$\lambda = 5 * 10^{-5}\ cm$$
$$\lambda = 5 * 10^{-7}\ m$$

أو

$$d \sin\theta = m\,\lambda$$
$$\frac{10^{-2}}{10000} * \sin 30 = 1 * \lambda$$
$$\frac{10^{-2}}{10000} * \frac{1}{2} = \lambda$$
$$\lambda = 5 * 10^{-7}\ m$$
$$= 500\ nm$$

ملاحظة/ في اي وحدة يجد الناتج يعطى درجة كاملة او يجد الطالب (d) من العلاقة ويعوض بالقانون

$$d = \frac{1\ cm}{10000}$$
$$= 1 * 10^{-4}\ cm$$
$$= 0.0001\ cm$$

استقطاب الضوء

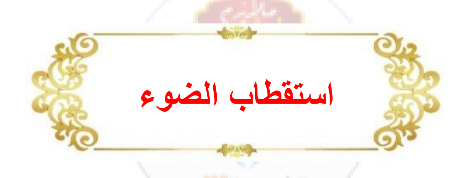
(2/2014)(1/2017 اسئلة الموصل)(2/2017 "تطبيقي")

س/ اشرح نشاطاً يوضح استقطاب موجات الضوء.

ج/ أدوات النشاط :

شريحتان من التورمالي, مصدر ضوئي.

الخطوات :



1. نأخذ شريحة من التورمالين ونضعها في طريق مصدر الضوء.
2. نقوم بتدوير الشريحة حول المحور المار من وسطها والعمودي عليها، نلاحظ عدم تغير مقدار الضوء النافذ من شريحة التورمالين خلال دورانها.
3. نضع شريحتين من التورمالين
4. نثبت احدى الشريحتين، وندور الشريحة الاخرى ببطء حول الحزمة الضوئية سنلاحظ تغير شدة الاضاءة النافذة عند تدوير الشريحة الثانية.

الاستنتاج :ان الضوء غير المستقطب هو موجات مستعرضة يهتز مجالها الكهربائي في الاتجاهات جميعها وبلورة التورمالين تترتب فيها الجزيئات بشكل سلسلة طويلة اذ لا يسمح بمرور الموجات الضوئية الا إذا كان مستوي اهتزاز مجالها الكهربائي عمودي على خط السلسلة بينما تقوم بامتصاص باقي الموجات وهذه العملية تسمى الاستقطاب والموجات الضوئية تسمى موجات ضوئية مستقطبة

(2/ 2013)(3/ 2013)

س/ ما المقصود بالضوء المستقطب ؟

ج/ هو الضوء الذي يقتصر تذبذب مجاله الكهربائي في مستوى واحد فقط عمودي على خط انتشار الموجة.



(2/2018 اسئلة خارج القطر)

س/ بم يختلف حزمة الضوء المستقطب عن حزمة الضوء غير المستقطب؟

ج/ الضوء المستقطب :يكون تذبذب مجالاتها الكهربائية تقتصر على مستوي واحد فقط (باتجاه واحد فقط).
الضوء الغير المستقطب :يكون تذبذب مجالاتها الكهربائية تحصل باتجاهات عشوائية (جميع الاتجاهات)

(2015/ تمهيدي)

س/ علل : ضوء الشمس والمصابيح الاعتيادية غير مستقطب ؟

ج/ لان ضوء الشمس والمصابيح الاعتيادية موجات مستعرضة يهتز مجالها الكهربائي في الاتجاهات جميعا ، اذن هو ضوء غير مستقطب.

(2/2017 اسئلة الموصل)

س/ اختر الجواب الصحيح : حزمه الضوء غير المستقطبه هي التي تكون تذبذب مجالاتها الكهربائية (مقتصرة على مستو واحد , تحصل في الاتجاهات جميعها , التي يمكنها المرور خلال اللوح القطيب , تحصل في اتجاهات محددة)

طرائق الاستقطاب في الضوء

(2018/ 2 " تطبيقي")

س/ ما هي طرائق الاستقطاب في الضوء.

ج / 1- الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي 2- استقطاب الضوء بالانعكاس.

(2018/تمهيدي)

س/ كيف يمكن الحصول على حزمة ضوئية مستقطبة كلياً(استوائيا او كلياً) من حزمة ضوئية غير مستقطبة؟

ج/ يمكن ذلك بواسطة طريقة الامتصاص الانتقائي باستعمال المواد النشطة بصرياً
او: بطريقة الاستقطاب بالانعكاس التي يكون عندها زاوية سقوط الضوء مساوية لزاوية بروستر

1- الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي.

(2017/ 2 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2018/ تمهيدي" تطبيقي")

س/ ما المقصود بـ المواد النشطة بصريا؟

ج/ هي مواد لها القابلية على تدوير مستوي الاستقطاب للضوء المستقطب عند مروره من خلالها بزاوية تسمى زاوية الدوران البصري.

(2013/ 1)(2016/ تمهيدي)

س/ علام يعتمد زاوية الدوران البصري في المواد النشطة بصريا.

(2014/3)(2/2019"تطبيقي")

س/ علام تعتمد زاوية الدوران البصري في الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي ؟

ج/ (1) نوع المادة . (2) سمكها.
(3) تركيز المحلول (اذا كانت سائلة). (4) طول موجة الضوء المار خلالها.

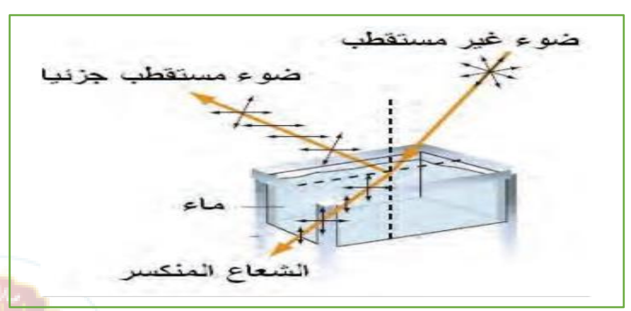


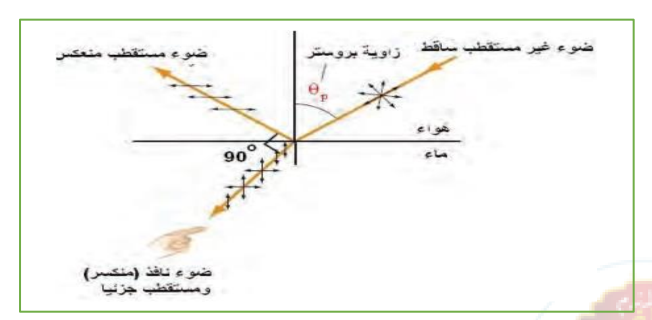
2- استقطاب الضوء بالانعكاس.

أ- الكلاميات

س / كيف يحصل استقطاب الضوء بالانعكاس؟ مع الرسم. (2/2017)

ج/ عند سقوط الضوء على سطوح عاكسة كالمرايا المستوية او كسطح ماء في بحيرة، فإن الضوء المنعكس يكون مستقطبا جزئيا وفي مستوي موازي لمستوى السطح العاكس. في حين يكون الضوء المنكسر في الوسط الثاني يكون في مستوى سقوط الأشعة. وتعتمد درجة الاستقطاب على زاوية السقوط .فاذا كانت زاوية سقوط الضوء تساوي صفرا لا يحصل استقطاب وتزداد درجة الاستقطاب بزيادة زاوية السقوط حتى تصل الى استقطاب استوائي كلي عند زاوية معينة تسمى زاوية بروستر (θ_P) ويكون الشعاع المنكسر مستقطبا جزئيا وتكون الزاوية بين الشعاع المنعكس والشعاع المنكسر قائمة ($90°$)





(2014/ تمهيدي)

س/ علام تعتمد درجة الاستقطاب في الضوء بطريقة الانعكاس ؟

ج/ تعتمد على زاوية السقوط او زاوية الاستقطاب.

(1/2017 "تطبيقي")

س/ ما تاثير زيادة زاوية سقوط الضوء على السطح العاكس في درجة الاستقطاب ؟

ج/ تزداد درجة الاستقطاب بزيادة زاوية السقوط حتى تصل الى استقطاب استوائي كلي عند زاوية معينة تسمى زاوية بروستر θ_P

(1/2014)(1/2019"تطبيقي")

س/ في حالة استقطاب الضوء بالانعكاس عند أية شروط : (1) لا يحصل استقطاب في الضوء.
(2) يحصل استقطاب استوائي كلي

ج/ (1) عندما تكون زاوية السقوط الضوء = صفر
(2) عندما تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الاستقطاب (زاوية بروستر).

(اسئلة الفصل) (3/2013)(2017/ تمهيدي)(3/2015 اسئلة المؤجلين)

س/ اختر الإجابة الصحيحة : الموجات الطولية لا يمكنها اظهار (الانكسار ، **الاستقطاب** ، الانعكاس ، الحيود)

ب- المسائل الحسابية

1-قانون زاوية الاستقطاب (زاوية بروسترθ_P): $tan\theta_P = n$ حيث n : معامل الانكسار

2-قانون الزاوية الحرجة: $n = \frac{1}{tan\theta_C}$

3-قانون طول موجة الضوء λ_n في وسط ما معامل انكساره n : $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$



(2015/ تمهيدي)

س/ اذا كانت الزاوية الحرجة للاشعة الضوئية لمادة العقيق الازرق المحاطة بالهواء (34.4) احسب زاوية الاستقطاب للاشعة الضوئية لهذه المادة.

الحل/

$\theta_C = 34.4^\circ \quad , \; \theta_P = ?$

$n = \frac{1}{sin\theta_p} = \frac{1}{sin34.4} = \frac{1}{0.565} = 1.77$

$tan\theta_p = n \qquad \therefore tan\theta_p = 1.77 \quad , \theta_p = 60.5^\circ$



الاستطارة في الضوء

(2015/ 1 اسئلة النازحين)(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما المقصود بالاستطارة.

ج/ وهي ظاهرة تشتت الضوء الساقط الذي تتراوح اطواله الموجية بين(400nm – 700nm) على جزيئات الهواء التي اقطارها تقارب معدل الطول الموجي لمكونات الضوء المرئي .

او: هي ظاهرة حيود الضوء بواسطة جسيمات اقطارها تقارب الطول الموجي للضوء الساقط عليها.

(2013/ 1)(2014/ 1 اسئلة النازحين)(2018/ 2)

س/ ما سبب رؤية السماء زرقاء من على سطح الأرض وبلا نجوم نهارا ؟

ج/ بسبب حدوث ظاهرة الاستطارة (تشتت الضوء) ، بسبب وجود الغلاف الجوي ، حسب العلاقة الرياضية الاتية : $\alpha \frac{1}{\lambda^4}$ شدة الاستطارة.

(2017/ تمهيدي)(2017/ 3)

س/ ما سبب ظهور قرص الشمس بلون احمر اثناء شروق وغروب الشمس ؟

ج/ وذلك بسبب قلة استطارة هذه اللوان وان شدة الاستطارة تتناسب عكسيا مع الأس الرابع للطول الموجي حسب العلاقة $\alpha \frac{1}{\lambda^4}$ شدة الاستطارة

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)(1/2019اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ علل : لماذا تستطار موجات الضوء القصيرة بنسبة أكبر من موجات الضوء الطويلة ؟

ج/ لان شدة الضوء المستطار يتناسب عكسيا مع الأس الرابع للطول الموجي ، حسب العلاقة : $\alpha \frac{1}{\lambda^4}$ شدة الاستطارة

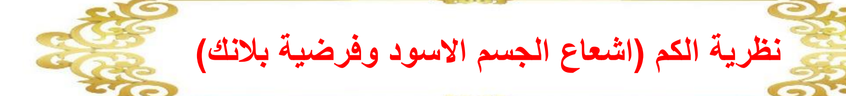
(اسئلة الفصل) (1/2018)(3/2019"تطبيقي")

س/ خلال النهار ومن سطح القمر يرى رائد الفضاء السماء سوداء ويتمكن من رؤية النجوم بوضوح, في حين خلال النهار ومن على سطح الارض يرى السماء زرقاء وبلا نجوم, ما تفسير ذلك؟

ج/ وذلك لعدم وجود غلاف جوي للقمر او الجسيمات التي تسبب استطارة ضوء الشمس. في حين خلال النهار ومن على سطح الارض يرى السماء زرقاء وبلا نجوم بسبب حدوث ظاهرة الاستطارة(تشتت الالوان بسبب وجود الغلاف الجوي).

الاسئلة الوزارية حول الفصل السادس" الفيزياء الحديثة"

حوالي 10 الى 15 درجة



نظرية الكم (اشعاع الجسم الاسود وفرضية بلانك)

أ- الكلاميات

(2014/ 1 اسئلة الانبار)

س/ ماذا يقصد بالجسم الاسود وكيف يمكننا تمثيله عمليا؟

ج/ الجسم الاسود : هو نظام مثالي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه (وهو ايضا مشع مثالي عندما يكون مصدرا للاشعاع) . ويمكننا تمثيله عمليا بفتحة ضيقة داخل فجوة (او جسم اجوف).

(2019/ 1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")(3/2019)

س/علام يعتمد المعدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الاسود لوحدة المساحة (شدة اشعاع الجسم الأسود)؟

ج/ ان المعدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الاسود لوحدة المساحة (الشدة) تتناسب طرديا مع المساحة تحت المنحني. وان المساحة تحت المنحني تتناسب طرديا مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة.

(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ ما المقصود بـ قانون ستيفان – بولتزمان ؟

ج/ المعدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الاسود لوحدة المساحة (الشدة) تتناس طردياً مع المساحة تحت المنحني وان المساحة تحت المنحني تتناس طردياً مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (عدا الصفر المطلق) للأجسام السوداء.

(3/2016)

س/ ما الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات الاتية ؟ $watt / m^2$

ج/ شدة الاشعاع المنبعث من جسم الاسود

(2016/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما المقصود بـ(قانون ازاحة فين) ؟ اكتب العلاقة التي يعطى بها القانون.

ج/ قانون ازاحة فين: ذروة التوزيع الموجي للاشعاع المنبعث في الجسم الاسود تزاح نحو الطول الموجي الاقصر عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة (تناسب عكسي)

القانون $(\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3})$

(1/2017)

س/ ماذا يحصل لذروة التوزيع الموجي للاشعاع المنبعث من الجسم الاسود عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة ذاكرة العلاقة الرياضية لذلك.

ج/ تنزاح نحو الطول الموجي الأقصر عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة $\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$



(2017/ 1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")(2017/ 2 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2018/ 1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ ما اقتراح العالم بلانك والمتعلق باشعاع وامتصاص الطاقة بالنسبة للجسم الاسود؟

ج/ افترض العالم بلانك أن الجسم الاسود يمكن أن يشع ويمتص طاقة على شكل كمات محددة ومستقلة من الطاقة تعرف باسم الفوتونات وهذا يعني أن الطاقة هي مكماة.

ب- المسائل الحسابية

1- قانون اشعاع الجسم الاسود $\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$

حيث λ_m: الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع بـ (m)

T: درجة الحرارة المطلقة للجسم بوحدة الكلفن . (K) للتحويل من السيليزي للكلفن نستخدم القانون

$T(k) = C^o + 273$

2- قانون ستيفان – بولتزمان $I = \sigma T^4$ حيث σ : ثابت ستيفان – بولتزمان ، ويساوي

$(\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2K^4})$

(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ إذا علمت أن الطول الموجي المقابل لذروة الإشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي (600 nm) هي درجة حرارة سطحه ؟ اعتبر النجم يشع كجسم اسود.

الحل/

$$\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}$$

$$\rightarrow 600 \times 10^{-9} T = 2.898 \times 10^{-3}$$

$$\therefore T = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{600 \times 10^{-9}} = 0.00483 \times 10^6 = 4830K$$

(1/2019)

س/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي $(9.66 * 10^{-4}\ m)$ فما درجة حرارة سطحه ؟ اعتبر الجسم يشع كجسم اسود .

الحل /

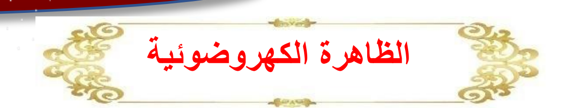
$$\lambda_m\ T = 2.898 * 10^{-3}$$

$$9.66 * 10^{-6}\ T = 2.898 * 10^{-3}$$

$$T = \frac{2.898*10^{-3}}{9.66*10^{-6}}$$

$$= 0.3 * 10^3\ K^0$$

درجة حرارة السطح $= 300\ K^0$



الظاهرة الكهروضوئية

أ- الكلاميات

(اسئل الفصل)(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2014/ 1 اسئلة الانبار)(2015/ 1)(2017/ 2 اسئلة الموصل) (2018/ 1 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ علل : عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية نافذتها من الكوارتز بدلا من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية.

ج/ لكي تمرر الأشعة فوق البنفسجية زيادة على الضوء المرئي, وبذلك يكون مدى الترددات المستعملة في التجربة اوسع.

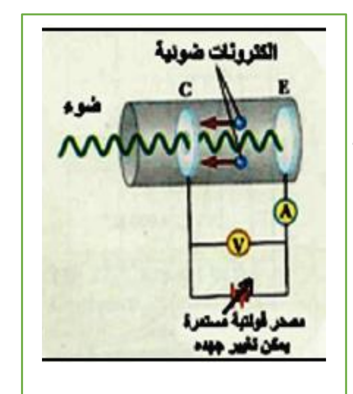
(2017/ 3 تطبيقي)(2018/ 3 تطبيقي)

س/ وضح بنشاط تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية.

ج/ ادوات التجربة

خلية كهروضوئية, فولطميتر (V) , اميتر(A) , مصدر فولطية مستمرة يمكن تغيير جهده,اسلاك توصيل, مصدر ضوئي.

خطوات النشاط



1. نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل اعلاه.
2. عند وضع الانبوبة بالظلام، نلاحظ ان قراءة الاميتر= 0 (اي لا يمر تيار.)
3. عند سقوط ضوء ذي تردد مؤثر على اللوح الباعث نلاحظ انحراف مؤشر الاميتر، دلالة على مرور تيار كهروضوئي في الدائرة(.ان هذا التيار يظهر نتيجة انبعاث الالكترونات الضوئية من اللوح الباعث ليستقبلها اللوح الجامع فينساب التيار الكهروضوئي في الدائرة.
4. عند زيادة الجهد الموجب للوح الجامع، نلاحظ زيادة التيار الكهروضوئي حتى يصل الى مقداره الاعظم الثابت(تيار الاشباع .)يعني أن(المعدل الزمني للإلكترونات الضوئية المنبعثة من اللوح الباعث الى اللوح الجامع مقدارا ثابتا فيسمى التيار المنساب بالدائرة في هذه الحالة بتيار الاشباع.

(2014/ 1) (1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ من خلال دراستك لنشاط الظاهرة الكهروضوئية ماذا يحصل :

(اولا) عند زيادة شدة الضوء الساقط (لتردد معين مؤثر).

(ثانيا) في حالة عكس قطبية فولطية المصدر ، أي في حالة أن يكون اللوح الباعث موجبا واللوح الجامع سالب سالبة (AV).

(ثالثا) عند زيادة سالبية جهد اللوح الجامع تدريجيا .

ج/ (اولاً) : يزداد تيار الاشباع .

(ثانيا) : يهبط التيار تدريجيا الى قيم اقل لان معظم الالكترونات الضوئية سوف تتنافر مع اللوح الجامع السالب، وتصل فقط الالكترونات الضوئية التي لها طاقة اكبر من القيمة ($e\,\Delta V$) الى اللوح الجامع

(ثالثا) : عند زيادة سالبية جهد اللوح الجامع تدريجياً . فانه وعند قيمة جهد معين (V_S) اي عندما يصبح ($\Delta V = -V_S$) نلاحظ ان تيار الدائرة يساوي صفرا

(2013/تمهيدي)
س/ ماذا يحصل عند زيادة شدة الضوء الساقط (لتردد معين مؤثر) على سطح فلزي معين في الظاهرة الكهرومغناطيسية ؟ (او)
(2015/ تمهيدي" محافظة الانبار")
س/ ماذا يحدث عند زيادة شدة الضوء الساقط بتردد معين مؤثر في سطح معدن معين؟
ج/ يزداد تيار الاشباع.

(اسئلة الفصل) (2015/ تمهيدي" محافظة الانبار")
س/ ما المقصود بتردد العتبة ؟
ج/ تردد العتبة المعدن : وهو أقل تردد يولد الانبعاث الكهروضوئي لذلك المعدن وهو يعد خاصية مميزة للمعدن القضاء ، إذ أن لكل معدن تردد عتبة خاصة به .

(2015/ 1)
س/ ما المقصود بدالة الشغل ؟
ج/ دالة الشغل للمعدن : وهي اقل طاقة يرتبط بها الالكترون بالمعدن ، وتعطى بالعلاقة: $w = hf_{\circ}$ اذ ان (W)هي دالة الشغل للمعدن (h) ثابت بلانك $(f_{\circ})$ تردد العتبة للمعدن.

(2015/ 2 اسئلة النازحين)(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)
س/ علام يعتمد جهد القطع في الخلية الكهروضوئية.
ج/ (1) تردد الضوء الساقط. (2) نوع مادة سطح المعدن الباعث

(2013/ 2 اسئلة خارج القطر)(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)
س/ علام تعتمد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونيات الضوئية المنبعثة في الظاهرة الكهروضوئية.
ج/1-تردد الضوء الساقط (طاقة الضوء الساقط) 2-دالة الشغل (او تردد العتبة) للمعدن.

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)
س/ ما أهم تطبيقات الظاهرة الكهروضوئية ؟
ج /1-الخلية الكهروضوئية. والتي بوساطتها يمكننا قياس شدة الضوء و تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية كما في الخلايا الشمسية
2-تستثمر في كاميرات التصوير الرقمية
3-إضهار تسجيل الموسيقى المصاحبة لصور الافلام المتحركة السينمائية.

(2015/ تمهيدي)(2017/ 3 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2018/ 1" تطبيقي")
س/ ما الفائدة العملية من الخلية الكهروضوئية ؟
ج/ قياس شدة الضوء، وتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.

(2017/ 3 اسئلة الموصل)

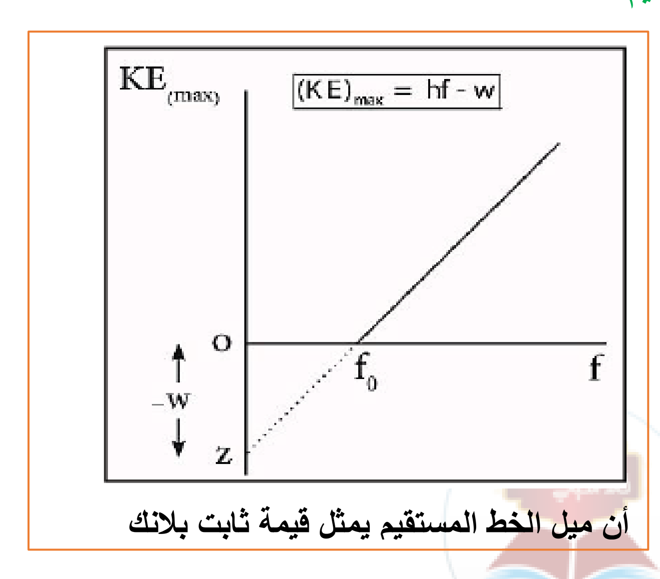
س/ من هو العالم الذي قدم تفسيراً ناجحاً للظاهرة الكهروضوئية ؟ وعلى ماذا اعتمد ؟

ج/ العالم اينشتاين حيث اعتمد في تفسيره على مبدأ بلانك وهو ان الموجات الكهرومغناطيسية هي مكماة واقترح ان الضوء يعد كسيل من الفوتونات .

(2014/ 3)

س/وضح برسم بياني العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط ، ما الذي يمثله ميل الخط المستقيم ؟

ج/



أن ميل الخط المستقيم يمثل قيمة ثابت بلانك

(1/2019"تطبيقي")

س/ عند رسم العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن معين وتردد الضوء الساقط عليه نحصل على خط مستقيم يتقاطع مع المحور الافقي (التردد) .

1) علام يدل الخط المستقيم ؟ وما الذي يمثله تقاطع الخط المستقيم مع محور التردد ؟

2) ما الذي يمثله ميل الخط المستقيم ؟

3) ما الذي يمثله المقطع السالب مع المحور الشاقولي (الطاقة الحركية) ؟

ج/ 1) الخط المستقيم يمثل التناسب الطردي بين الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح المعدن هو تردد الضوء الساقط

يمثل نقطة تقاطع المستقيم مع محورالتردد قيمة تردد العينة (f_0)

2) يمثل قيمة ثابت بلانك (h)

3) يمثل المقطع السالب للاحداثي الصادي قيمة دالة الشغل للمعدن (w)

(1/2019)

س/ ماذا تعني زيادة شدة الضوء (شدة الاشعاع) لتردد معين مؤثر حسب رأي كل من ؟

1) نظرية الكم (العالم ماكس بلانك) 2) النظرية الموجية للضوء (الفيزياء الكلاسيكية)

ج/ 1) وفق نظرية الكم : يزداد عدد الالكترونات الضوئية المنبعثة

او يزداد تيار الاشباع

او يزداد عدد الفوتونات الساقطة خلال وحدة الزمن

او لايؤثر على مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة

[اي اجابة يذكرها الطالب يعطى درجة كاملة]



2) وفق النظرية الموجية للضوء :
يزداد مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة
او
الضوء ذا الشدة العالية يحمل طاقة اكثر للمعدن في الثانية الواحدة ولذلك فان الالكترونات الضوئية سوف تمتلك طاقة حركية اكبر

(2016/ 1)

س/ ما تاثير زيادة شدة الضوء الساقط بتردد ثابت مؤثر على سطح معدن معين على كل من : طاقة الفوتون ، جهد الايقاف ، تيار الاشباع .

ج/ طاقة الفوتون : لا تتاثر. جهد الايقاف : لا تتأثر . تيار الاشباع : يزداد بزيادة شدة الضوء الساقط (يتناسب تناسب طرديا مع شدة الضوء)

(1/2017"تطبيقي")

س /ما تأثير زيادة تردد الضوء الساقط (بشدة ثابتة) على سطح معدن في كل من ؟
طاقة الفوتون الساقط ، جهد القطع (الإيقاف) ، التيار الكهروضوئي

ج/ طاقة الفوتون الساقط:تزداد
جهد القطع (الإيقاف): يزداد
التيار الكهروضوئي: ثابت

(2018/ 1 "تطبيقي")

س/ هل يمكن,وضح ذلك؟: ان يستمر الانبعاث الكهروضوئي عند نقصان الطول الموجي للضوء الساقط مع ثبوت شدته على سطح فلزي معين

ج/ نعم يستمر، لانه نقصان الطول الموجي للضوء الساقط يؤدي الى زيادة طاقة الفوتون. لانه التناسب عكسي بين طاقة الفوتون والطول الموجي للضوء الساقط حسب العلاقة: $E = hf\frac{hc}{\lambda}$
وهذا يجعل الانبعاث الكهروضوئي مستمرا في انبعاث الكترونات ضوئية من سطح المعدن

(2/2018 اسئلة خارج القطر)

س/ في تجربة الانبعاث الكهروضوئية لسطح بعاث معين, وضح كيف يتأثر جهد الايقاف بنقصان الطول الموجي للضوء الساقط بشدة معينة؟

ج/ يزداد جهد الإيقاف لنقصان الطول الموجي فيزداد تردد الفوتون الساقط.
(او) : بنقصان الطول الموجي للضوء الساقط بشدة معينة تزداد طاقة الفوتون الساقط التي تتناسب طردياً مع الطاقة الحركية للالكترونات المنبعثة فيزداد جهد الايقاف لانه مقياس للطاقة الحركية.
ملاحظة: اذا ذكر الطالب العلاقات الرياضية ويستنتج منها المطلوب يعطى درجة كاملة.

$$hf - W = eV_S \quad , \quad KE = eV_S$$

ب-المسائل الحسابية

المعادلة الكهروضوئية: $KE_{max} = E - W$

حيث نستخرج KE_{max} من القانون : $KE_{max} = \frac{1}{2}m_e v_{max}^2 = eV_S$

اذ ان: KE_{max}: الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية.

v_{max}: الانطلاق الاعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة بـ $\frac{m}{s}$

V_S: جهد الايقاف او القطع ويقاس بوحدة الفولط V $V_S = \frac{KE_{max}}{e}$

m_e : كتلة الالكترون المنبعث $(m_e = 9.11 \times 10^{-31} kg)$.

e: شحنة الالكترون $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$.

1- نستخرج E من القانون : $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$

اذ ان E: طاقة الفوتون الساقط $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$. بـ (J) او (ev) f: تردد الفوتون الساقط $f = \frac{c}{\lambda}$

λ: طول موجة الفوتون الساقط (m) $\lambda = \frac{c}{f}$,h : ثابت بلانك وقيمته $(h = 6.63 \times 10^{-34} J.s)$.

2- نستخرج W من القانون : $W = hf_\circ = \frac{hc}{\lambda_\circ}$

اذ ان W: دالة الشغل للمعدن $W = hf_\circ = \frac{hc}{\lambda_\circ}$. بـ (J) او (ev) , $f_\circ$: تمثل تردد العتبة $f_\circ = \frac{c}{\lambda_\circ}$

$\lambda_\circ$: يمثل طول موجة العتبة (m) $\lambda_\circ = \frac{c}{f_\circ}$

(2013/ تمهيدي)

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(3 \times 10^{-7} m)$ على معدن الصوديوم ، فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي $(3.9 \times 19^{-19} J)$ ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة ؟

الحل/

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$= \frac{3 \times 10^{8}}{3 \times 10^{-7}} = 1 \times 10^{15} Hz$$

$$(K.E)_{max} = h\,f - w$$

$$\rightarrow (K.E)_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times 1 \times 10^{15} - 3.9 \times 10^{-19}$$

$$(K.E)_{max} = 2.73 \times 10^{-19} J$$

(2013/ 1)

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي $(2 \times 10^{-7} m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(5.395 \times 19^{-19} J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح جد مقدار :

(1) الانطلاق الاعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المادة .

(2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم.

الحل/

$$1)\ f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times10^{8}}{2\times10^{-7}}=1.5\times10^{15}Hz$$

$$(K.E)_{max}=h\,f-w$$

$$\rightarrow (K.E)_{max}=6.63\times10^{-34}\times1.5\times10^{15}-5.395\times10^{-19}$$

$$(K.E)_{max}=9.745\times10^{-19}-5.395\times10^{-19}$$

$$(K.E)_{max}=4.55\times10^{-19}J$$

$$(K.E)_{max}=\frac{1}{2}m.v^{2}$$

$$\rightarrow v^{2}=\frac{2K.E}{m}=\frac{2\times4.55\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}=\frac{9.1\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}$$

$$v^{2}=10^{12}\quad\rightarrow v=10^{6}\ m/s$$

$$2)\ \lambda=\frac{h}{m\,v}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times10^{6}}=\frac{6.63}{9.1}\times10^{-9}=0.728\times10^{-9}\ m$$

(2/2013)

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي $(3\times10^{-7}\ m)$ على سطح معدن فوجد أن جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى (1.658 v) احسب مقدار طول موجة العتبة لهذا المعدن .

الحل/

$$1)\ (K.E)_{max}=V_{s}.e=1.658\times1.6\times10^{-19}=2.65\times10^{-19}J$$

$$(K.E)_{max}=h\frac{c}{\lambda}-w$$

$$\rightarrow w=h\frac{c}{\lambda}-(K.E)_{max}=6.63\times10^{-34}\frac{3\times10^{8}}{3\times10^{-7}}-2.65\times10^{-19}$$

$$w=3.98\times10^{-19}J$$

$$w=h\frac{c}{\lambda_{\circ}}\quad\rightarrow\lambda_{\circ}=\frac{h\,c}{w}=6.63\times10^{-34}\frac{3\times10^{8}}{3.98\times10^{-19}}=4.99\times10^{-7}m$$

(2014/ 2)(2018/ تمهيدي"تطبيقي")

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500 nm) فاذا أضيء سطح المعدن بضوء طول موجته (300 nm) فما الطاقة الحركية العظمى التي تنبعث بها الالكترونات الضوئية من سطح المعدن ؟

ج/

$$\lambda=300\ nm=3\times10^{-7}m\quad,\quad\lambda_{\circ}=500\ nm=5\times10^{-7}\ m$$

$$E=\frac{h\,c}{\lambda}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}}=6.63\times10^{-19}J$$

$$w=\frac{h\,c}{\lambda_{\circ}}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}}=3.978\times10^{-19}J$$

$$KE_{max}=E-w=6.63\times10^{-19}-3.978\times10^{-19}=2.652\times10^{-19}J$$

(3 /2014)

س/ سقط ضوء على سطح ماده داله شغله $(1.67\times10^{-19}J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح بانطلاق اعظم مقداره $(2\times10^{6}\,m/s)$ جد مقدار: (1) طول كموجة الضوء الساقط.
(2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذوات الانطلاق الاعظم.

الحل/

$$1)\ KE_{max}=\frac{1}{2}m_e v_{max}^2$$
$$=\frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}\times4\times10^{12}=18.22\times10^{-19}J$$
$$KE_{max}=E-w$$
$$\rightarrow E=KE_{max}-w$$
$$=18.22\times10^{-19}-1.67\times10^{-19}=16.55\times10^{-19}J$$
$$E=\frac{h\,c}{\lambda}$$
$$\rightarrow \lambda=\frac{h\,c}{E}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{16.55\times10^{-19}}=1.201\times10^{-7}\,m$$
$$2)\ \lambda=\frac{h}{m_e v_{max}}$$
$$=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times2\times10^{6}}=0.363\times10^{-9}m$$

(3 /2015)

س/ سقط ضوء تردده $(10^{15}Hz)$ على سطح معدن دالة شغله تساوي $(4\times10^{-19}J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح ، جد مقدار :
(1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن .
(2) جهد القطع اللازم لإيقاف الالكترونات المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى .

الحل/

$$1)\ E=h\,f$$
$$=6.63\times10^{-34}\times10^{15}=6.63\times10^{-19}J$$
$$KE_{max}=E-w$$
$$=6.63\times10^{-19}-4\times10^{-19}=2.63\times10^{-19}J$$
$$2)\ KE_{max}=V_s.e$$
$$\rightarrow V_s=\frac{KE_{max}}{e}=\frac{2.63\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}}=1.64V$$

(2016/ 1 اسئلة النازحين)(2016/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي $(100nm)$ على سطح مادة دالة الشغل لها تساوي $(1.67\times10^{-19}J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من سطح المعدن ، جد :
(1) الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن .
(2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذوات الانطلاق الأعظم.

الحل/

$$1)\ \lambda = 100nm = 10^{-7}m$$

$$E = \frac{h\,c}{\lambda} = \frac{6.63\ \times 10^{-34} \times 3\ \times 10^{8}}{100\ \times 10^{-9}J} = 19.89\ \times 10^{-19}J$$

$$KE_{max} = E - w$$

$$= 19.89\ \times 10^{-19} - 1.67\ \times 10^{-19}J = 18.22\ \times 10^{-19}J$$

$$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e v_{max}^2$$

$$\rightarrow v_{max}^2 = \frac{2KE}{m} = \frac{2 \times 18.22\ \times 10^{-19}}{9.11\ \times 10^{-31}} = 4\ \times 10^{-12}$$

$$\rightarrow v_{max} = 2\ \times 10^{6}\ m/s$$

$$2)\ \lambda = \frac{h}{m_e v_{max}} = \frac{6.63\ \times 10^{-34}}{9.11\ \times 10^{-31} \times 2\ \times 10^{6}} = 0.36 \times 10^{-9}$$

(2016/ 2)(2019/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ سقط ضوء تردده $(0.75\ \times 10^{15}Hz)$ على سطح معدن فكان جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى **(0.3v)** جد مقدار تردد العتبة لهذا المعدن.

الحل/

$$KE_{max} = hf - w \quad , \quad KE_{max} = eV_{\circ}$$

$$eV_{\circ} = hf - w$$

$$= 1.6\ \times 10^{-19} \times 0.3 = (6.63\ \times 10^{-34} \times 0.75\ \times 10^{15}) - w$$

$$0.48\ \times 10^{-19} = 4.9725\ \times 10^{-19} - w$$

$$w = 4.9725\ \times 10^{-19} - 0.48\ \times 10^{-19} \quad \rightarrow w = 4.4925\ \times 10^{-19}J$$

$$\because w = hf_{\circ}$$

$$f_{\circ} = \frac{w}{h} = \frac{4.4925\ \times 10^{-19}}{6.63\ \times 10^{-34}} = 0.677\ \times 10^{15}\ Hz$$

(2016/ 3)

س/ سقط ضوء تردده $(3\ \times 10^{15}Hz)$ على سطح مادة معينة فكان مقدار الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المادة $(2\ \times 10^{6}\ m/s)$ جد مقدار : (1) دالة الشغل للمادة .

(2) طول موجة دي بريولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم.

الحل/

$$1)E = hf = 6.63\ \times 10^{-34}\ \times\ 3\ \times 10^{15} = 19.89\ \times 10^{-19}J$$

$$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e v_{max}^2 = \frac{1}{2}9.11\ \times 10^{-31} \times 4 \times 10^{12} = 18.22\ \times 10^{-19}J$$

$$KE_{max} = E - w$$

$$\rightarrow w = E - KE_{max} = 19.89\ \times 10^{-19} - 18.22\ \times 10^{-19} = 1.97\ \times 10^{-19}J$$

$$2)\lambda = \frac{h}{m_e v_{max}} = \frac{6.63\ \times 10^{-34}}{9.11\ \times 10^{-31} \times 2\ \times 10^{6}} = 0.363\ \times 10^{-9}\ m$$

(2016/ 3 اسئلة خارج القطر)

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(600nm)$ على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (1.8ev) جد:

1-الطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية المنبعثة بوحدة الجول

2- جهد الأيقاف اللازم لأيقاف أعظم الالكترونات طاقة حركية.

الحل/

$$1)\ KE_{max} = hf - w$$

$$\because f = \frac{c}{\lambda}$$

$$KE_{max} = h\frac{c}{\lambda} - w$$

$$\rightarrow KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^{8}}{600 \times 10^{-9}} - 1.8 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$KE_{max} = 3.315 \times 10^{-19} - 2.88 \times 10^{-19} = 0.345 \times 10^{-19} j$$

$$2) KE_{max} = eV_s$$

$$= 3.315 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-19} V_s$$

$$\rightarrow V_s = \frac{3.315 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\therefore V_s = 0.271\ v$$

(2017/ تمهيدي)

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(3 \times 10^{-7} m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(3.68 \times 19^{-19} J)$ جد مقدار

(1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة. (2)طول موجة العتبة للمادة.

الحل/

$$1) f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 10^{15} Hz$$

$$(K.E)_{max} = h\,f - w$$

$$\rightarrow (K.E)_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times 1 \times 10^{15} - 3.68 \times 10^{-19}$$

$$(K.E)_{max} = 2.95 \times 10^{-19} J$$

$$2)\ w = h\frac{C}{\lambda^{\circ}}$$

$$\rightarrow \lambda^{\circ} = \frac{h\,C}{w} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{3.68 \times 10^{-19}} = 5.4 \times 10^{-13}\ m$$

(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(300nm)$ على معدن الصوديوم فإذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (3.43×10^{-19}) جد: 1- الطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية المنبعثة بوحدة الجول

2- جهد الأيقاف اللازم لأيقاف أعظم الالكترونات طاقة حركية.

الحل/

$1)\ KE_{max} = hf - w$

$\because f = \frac{c}{\lambda}$

$KE_{max} = h\frac{c}{\lambda} - w$

$\rightarrow KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^{8}}{300 \times 10^{-9}} - 3.43 \times 10^{-19}$

$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-19} - 3.43 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-19} j$

$2) KE_{max} = eV_s$

$= 3.2 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-19} V_s \quad \rightarrow V_s = \frac{3.2 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2\ v$

(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(300\ nm)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(3.2\ ev)$ جد مقدار
(1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة.
(2) طول موجة العتبة للمادة.

الحل/

$1) E = \frac{h\,C}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{3 \times 10^{-7}} = 6.63 \times 10^{-19} J$

$W = 3.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 5.12 \times 10^{-19} J$

$(K.E)_{max} = E - W$

$= 6.63 \times 10^{-19} - 5.12 \times 10^{-19} = 1.51 \times 10^{-19} J$

$2)\ w = h\frac{C}{\lambda^{\circ}}$

$\rightarrow \lambda^{\circ} = \frac{h\,C}{w} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{5.12 \times 10^{-19}} = 3.885 \times 10^{-7}\ m$

(2017/3)(2018/ 2)

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (600 nm) فاذا أضيء سطح المعدن بضوء طول موجته (300 nm) فما الطاقة الحركية العظمى التي تنبعث بها الالكترونات الضوئية من سطح المعدن ؟

الحل/

$\lambda = 300\ nm = 3 \times 10^{-7} m \qquad \lambda_{\circ} = 600\ nm = 6 \times 10^{-7}\ m$

$E = \frac{h\,c}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{3 \times 10^{-7}} = 6.63 \times 10^{-19} J$

$w = \frac{h\,c}{\lambda_{\circ}} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{6 \times 10^{-7}} = 3.315 \times 10^{-19} J$

$KE_{max} = E - w$

$= 6.63 \times 10^{-19} - 3.315 \times 10^{-19} = 3.315 \times 10^{-19} J$

(2017/ 3 اسئلة الموصل)

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500 nm) فاذا أضيء سطح المعدن بضوء طول موجته (300 nm) فما مقدار جهد القطع الازم لايقاف الألكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى ؟

الحل/

$\lambda = 300\,nm = 3\times10^{-7}m \quad , \quad \lambda_\circ = 500\,nm = 5\times10^{-7}\,m$

$E = \frac{h\,c}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}J$

(2018/ تمهيدي)

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(3\times10^{-7}m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(1.83\times19^{-19}J)$ جد مقدار الطاقة الحركية العظمى الضوئية المنبعثة من سطح المعدن .

الحل/

$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 10^{15}Hz$

$(K.E)_{max} = h\,f - w$

$\rightarrow (K.E)_{max} = 6.63\times10^{-34}\times1\times10^{15} - 1.83\times19^{-19}$

$(K.E)_{max} = 4.8\times10^{-19}J$

(2018/ 1"تطبيقي")

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي (300nm) على سطح مادة دالة الشغل لها تساوي $(3.3\times10^{-19}J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من سطح المعدن ، جد :

(1) الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن .

(2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذوات الانطلاق الأعظم.

الحل/

1) $E = \frac{h\,c}{\lambda} - w$

$= \frac{6.6\times10^{-31}\times3\times10^{8}}{300\times10^{-9}} - 3.3\times10^{-19} = 3.3\times10^{-19}J$

2) $KE = \frac{1}{2}mv^2$

$\rightarrow 3.3\times10^{-19} = \frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}\times V^2$

$\rightarrow V^2 = 0.724\times10^{+12}$ بالجذر

$\rightarrow V = 0.85\times10^{+6}m/s$

2) $\lambda = \frac{h}{m\,v}$

$= \frac{6.6\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times0.85\times10^{+6}} = 0.61\times10^{-9}m$

(3/2019)

س/ فوتون طول موجته (3 nm) , اسقط على سطح فلز, ما مقدار ؟

1) زخم الفوتون.

2) الطاقة الحركية العظمى للالكترون المنبعث اذا علمت ان جهد الايقاف اللازم لايقاف اعظم الإلكترونات طاقة حركية (0.16 V)

الحل/

$$1)\lambda = \frac{h}{P}$$

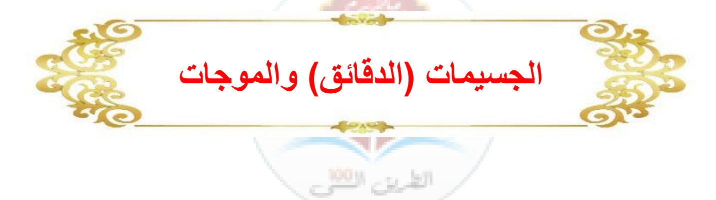
$$P = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{3 \times 10^{-9}}$$

$$P = 2.21 \times 10^{-25}\ kg.m/S^2$$

$$2)\ KE = eV_S$$

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 0.16$$

$$KE = 0.256 \times 10^{-19} J$$



الجسيمات (الدقائق) والموجات

أ-الكلاميات

(1 /2013)

س/ أيسلك الضوء سلوك الجسيمات ام يسلك سلوك الموجات ؟

ج/ يعتمد على الظاهرة التي هي قيد الدراسة ، فيظهر الضوء صفة جسيمية كما في الظاهرة الكهروضوئية عند اخراج الالكترونات من المعادن او(يذكر اشعاع الجسم الاسود) ، ويسلك سلوكا موجية كما في ظاهرة الحيود او الاستقطاب .

(2015/ 1 اسئلة النازحين)(2/2018)

س/ اختر الإجابة الصحيحة : احدى الضواهر الاتية تعد احد الأدلة التي تؤكد أن للضوء سلوكا جسيمية

(الحيود ، التداخل ، الظاهرة الكهروضوئية ، الاستقطاب)

(اسئل الفصل) (2/ 2015)(2017/ 2 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")(3 /2017)

س/ ما النظرية الحديثة لطبيعة الضوء ؟

ج/ تاخذ السلوك الثنائي (المزدوج) اي ان طاقة الاشعاع تنتقل بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجال موجي

(2016/ 1)(3/2018 "تطبيقي")(2019/ تمهيدي)

س/ كيف يمكننا رياضيا تفسير السلوك المزدوج للفوتون ؟

ج/ حسب معادلة اينشتاين في تكافؤ الكتلة والطاقة $E=m\,C^2$ و حسب معادلة ماكس بلانك $E = hf$ ومن العلاقتين السابقتين نحصل على ما $m = \frac{h\,f}{c^2}$ ، تبين لنا العلاقة السابقة بان الفوتون يسلك كما لو كانت له كتلة : $m = \frac{h\,f}{C\,.C} = \frac{h}{C.\lambda}$

آن زخم الفوتون (P) يعطى بالعلاقة $P=m\,C$، كما أن تردد الفوتون (f) يرتبط بالطول الموجي المرتفق للفوتون (λ)

بالعلاقة: $f = \frac{C}{\lambda}$

وبالتعويض في علاقة سلوك الفوتون كما لو كانت له كتلة نحصل على السلوك المزدوج للفوتون: $\lambda = \frac{h}{m\,.C}$

ب-المسائل الحسابية

قانون طاقة الفوتون $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ ، قانون زخم الفوتون $P = \frac{h}{\lambda}$

(2018/ 1)

س/ فوتون زخمه ($3.315 \times 10^{-4}\ kg.m/s$) احسب مقدار : 1-طوله الموجي. 2- طاقته.

الحل/

$$1)\ \lambda = \frac{h}{p} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{3.315 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-30}\ m$$

$$2) E = hf$$

$$\rightarrow E = h\frac{c}{\lambda}$$

$$= 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^{8}}{2 \times 10^{-30}}$$

$$\therefore E = 9.945 \times 10^{4}\ Joule$$

الموجات المادية

أ-الكلاميات

(اسئلة الفصل) (2014/ 2)

س/ اختر الاجابة الصحيحة: الموجات المرافقة لحركة جسيم مثل الالكترون هي (موجات ميكانيكية طولية ، موجات ميكانيكية مستعرضة ، موجات مستعرضة ، موجات مادية)

س / ما المقصود بالرزمة الموجية؟ وكيف يمكن الحصول عليها؟ (2/2018" تطبيقي")
ج /الموجات المادية :هي موجة ذات مدى محدود في الفضاء .ويمكن الحصول على الرزمة الموجية من إضافة موجات ذوات طول موجي مختلف قليلاً.

(1 /2018)
س/ ما المقصود بـ فرضية دبرولي؟
ج/ فرضية ديبرولي: أن في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق(تصاحب)حركة الجسيمات المادية.

(اسئلة الفصل) (3/2015)(2017/ 1 اسئلة الموصل" تطبيقي")
س/ اختر الاجابة الصحيحة : العبارة في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق (تصاحب حركة الجسيمات المادية) هي تعبير عن (اقتراح بلانك ، مبدا اللادقة لهايزنبرك ، **فرضية دي برولي** ، قانون لينز).

2015/ 3" اسئلة المؤجلين"
س/ اختر الاجابة الصحيحة : اذا كان طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون كتلته (m) يتحرك بانطلاق مقداره (V) يساوي (λ) ، فاذا انخفض انطلاقه إلى ($\frac{V}{2}$) ، فان طول موجة دي برولي المرافقة له تصير: ($2\lambda , \frac{\lambda}{2} , \frac{\lambda}{4} , 4\lambda$)

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)
س/ ضع كلمة(صح)أمام العبارة الصحيحة وكلمة(خطأ)أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط :(في كال نظام ميكانيكى لابد من وجود موجات ترافق(تصاحب) الجسيمات المادية) هى تعبير عن فرضية دي برولي.
ج/ صح

س /هل يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية (مثل التداخل والحيود) للأجسام الاعتيادية المتحركة في حياتنا اليومية في العالم البصري مثل السيارة المتحركة)؟ ولماذا؟ وضح ذلك. (2017/تمهيدي)
ج/ كلا لايمكن. بسبب صغر قيمة ثابت بلانك h وكتلتها كبيرة نسبيا (او زخمها كبير نسبيا) وبذلك فان طول موجة دي برولي المرافقة لهذه الاجسام صغيرة جدا لان العلاقة عكسية $\lambda = \frac{h}{mv}$

(1/2019"اسئلة خارج القطر")
س/ ما تفسير عدم ملاحظة الطبيعة الموجية للأجسام الاعتيادية المتحركة في حياتنا اليومية في العالم البصري مثل السيارة المتحركة؟
ج/ بسبب صغر قيمة ثابت بلانك h وكتلتها كبيرة نسبيا (او زخمها كبير نسبيا) وبذلك فان طول موجة دي برولي المرافقة لهذه الاجسام صغيرة جدا لان العلاقة عكسية $\lambda = \frac{h}{mv}$

ب-المسائل الحسابية

معادلة ديبرولي: $\lambda = \frac{h}{mv} \rightarrow \lambda = \frac{h}{P}$ حيث P زخم الجسيم $P = mv$

(2014/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 1)(2017/ 1 اسئلة الموصل)(2017/ 3 " التطبيقي")
س/ جد طول موجة دبرولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100v)

الحل/

$$KE = Ve$$
$$= 100 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-17} J$$
$$KE = \frac{1}{2} m_e v_{max}^2$$
$$\rightarrow v_{max}^2 = \frac{2KE}{m_e} = \frac{2 \times 1.6 \times 10^{-17}}{9.11 \times 10^{-31}} = 0.35 \times 10^{14}$$
$$\rightarrow v_{max} = 0.59 \times 10^7 \, m/s$$
$$\lambda = \frac{h}{m_e v_{max}} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 0.59 \times 10^7} = 1.23 \times 10^{-10} \, m$$

(2017/ تمهيدي)

س/ جد طول موجه دي برولي المرافقة للالكترون يتحرك بانطلاق $(6 \times 10^6 \, m/s)$

الحل/

$$\lambda = \frac{h}{m\,v} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 6 \times 10^6} = 121 \, m$$

(2018/ 3)

س/ جد طول موجة دبرولى المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (45.55V)

الحل/

$$KE = Ve = 45.55 \times 1.6 \times 10^{-19} = 72.88 \times 10^{-19} J$$
$$KE = \frac{1}{2} m_e v_{max}^2 \quad \rightarrow v_{max}^2 = \frac{2KE}{m_e} = \frac{145.76 \times 10^{-19}}{9.11 \times 10^{-31}} = 16 \times 10^2$$
$$\rightarrow v_{max} = 4 \times 10^6 \, m/s$$
$$\lambda = \frac{h}{m_e v_{max}} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 4 \times 10^6} = 0.181 \times 10^9 \, m$$

(3/2019"تطبيقي")

س/ افرض ان ثابت بلانك اصبحت قيمتة تساوي $(66 \, J.S)$, كم سيكون طول موجة دي برولي المرافقة لشخص كتلته $(80 Kg)$ ويجري بانطلاق مقداره $(1.1 \frac{m}{s})$؟

الحل/

$$\lambda = \frac{h}{m\,v}$$
$$\lambda = \frac{66}{80 \times 1.1}$$
$$\lambda = \frac{66}{88}$$
$$\lambda = 0.75 \, m$$



مدخل الى مفهوم ميكانيك الكم ودالة الموجة

(اسئلة الفصل) (2016 /3)(1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ ما المقصود بالميكانيك الكمي؟

ج/ هو ذلك الفرع من الفيزياء والذي هو مخصص لدراسة حركة الأشياء والتي تأتي بحزم صغيرة جدا او كمات

(2015 /2)(2017 /1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

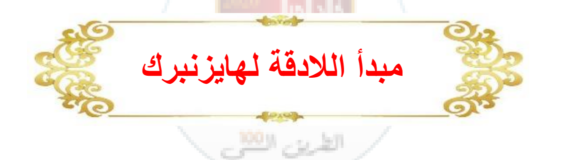
س/ ما الكمية التي يهتم بدراستها الميكانيك الكمي ؟ وماذا يقصد بها ؟

ج/ تسمى دالة الموجة : هي الكمية التي تغيراتها تشكل الموجات المادية ودالة الموجة هي صيغة رياضية اذ أن قيمة دالة الموجة المرافقة لجسيم متحرك في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتعلق باحتمالية (ارجحية) ايجاد الاحتمالية لوحدة الحجم لايجاد الجسيم الذي يوصف بدالة الموجة (Ψ) في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين يتناسب تناسبا طرديا مع القيمة $|\Psi|^2$ في ذلك المكان والزمان المعينين

(2013 /3)

س/ علام تدل قيمة لـ ($|\Psi|^2$) لجسيم في مكان وزمان معينين ؟ [اذ ان Ψ لا تمثل دالة الموجة]

ج/ ان قيمة كبيرة الى $|\Psi|^2$ تعني احتمالية كبيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.



مبدأ اللادقة لهايزنبرك

أ-الكلاميات

(2017 /2 اسئلة الموصل "تطبيقي")(2018/ تمهيدي)

س/ ما المقصود بـ مبدأ اللادقة لهايزنبرك؟

ج/ من المستحيل أن نقيس انيا في الوقت نفسه الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:

(2014 /1 اسئلة الانبار)(2/2015)(2016 /1 اسئلة النازحين)(2016 /3 اسئلة خارج القطر)

1- العبارة [من المستحيل أن نقيس انيا في الوقت نفسه الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسم] هي تعبير عن (قانون ستيفان-بولتزمان ، قانون ازاحة فين ، مبدأ اللادقة لهايزنبرك ، فاراداي).

(اسئلة الفصل) (1/2019)

2- كثافة الاحتمالية لايجاد الجسيم في نقطة ولحظة معينتين تتناسب:

a) طرديا مع $|\Psi|^2$ b) طرديا مع $|\Psi|$ c) عكسيا مع $|\Psi|$ d) عكسيا مع $|\Psi|^2$

(اسئلة الفصل) (2/2019)

3-افترض انه قيس موضع جسيم بدقة تامة، اي ان ($\Delta X=0$)، فإن اقل لادقة في زخم هذا الجسيم تساوي

(a) $\frac{h}{4\pi}$ (b) $\frac{h}{2\pi}$ (c) مالا نهاية   (d) صفر)

(2015/ تمهيدي)

س/ ما العلاقة بين اللادقة في قياس موضع الجسم واللادقة في قياس زخم الجسم في مبدأ اللادقة ؟

ج/ $\Delta X\,\Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2018/ تمهيدي" تطبيقي")(3/2019)

س/ كيف يمكن الحصول على اقل (ادنى) لادقة لأحدى الكميتين (Δx) او (Δp) في علاقة مبدا اللادقة ؟

ج/ عندما يكون حاصل ضرب هاتين الكميتين مساوياً الى $\frac{h}{4\pi}$ او $\Delta X\,\Delta P = \frac{h}{4\pi}$

(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ كيف تفسر عدم ملاحظتنا لمبدا اللادقة في حياتنا ومشاهدتنا اليومية الاعتيادية في العالم البصري مثلا كرة قدم متحركة. (او)

(2017/ 1 اسئلة الموصل)

س/ علل: عدم ملاحظتنا لمبدا اللادقة في حياتنا ومشاهدتنا اليومية الاعتيادية في العالم البصري.

ج/ وذلك لان الطول الموجي المرافق او المصاحب لحركة الاجسام الاعتيادية في حياتنا اليومية مثل السيارة المتحركة يكون من الصغر بحيث أن سلوكها الموجي مثل التداخل والحيود لا يمكن ملاحظته لان كتلة الجسم كبيرة نسبيا وبالتالي فان طول موجة دي برولي المرافقة له تكون صغيرة جدا " $\lambda = \frac{h}{m.v}$، أي أن العلاقة عكسية مما يجعل الخصائص الموجية للاجسام الكبيرة نسبيا مهملة.

ب-المسائل الحسابية

مبدأ اللادقة لهايزنبيرك : $\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$

حيث Δx: اللادقة او الخطأ في قياس موضع الجسيم وحداته المتر (m)

Δp : اللادقة او الخطأ في قياس زخم الجسيم وحداته $(kg.\frac{m}{s})$

Δv : اللادقة او الخطأ في قياس أنطلاق الجسيم ، حيث يمكن تطبيق هذه العلاقة $\Delta p = m\Delta v$

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2014/ 1 اسئلة النازحين)

س/ قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي ($6\times 10^3\, m/s$) فاذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.003%) من انطلاقه الأصلي ، جد اقل لا دقة في موضع هذا الالكترون.

الحل/

$$\Delta V = \frac{0.003}{100} \times 6 \times 10^3 = 0.18\ m/s$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad , \quad \Delta P = m\Delta V$$

$$\Delta X = \frac{h}{4\pi m \Delta V}$$

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4\pi \times 9.1 \times 10^{-31} \times 0.18} = 0.322 \times 10^{-3}\ m$$

(2013/ 3)

س/ الكترون طاقته الحركية تساوي $(9.1 \times 10^{-9}\ J)$ اذا كانت اللادقة في زخمة تساوي **(0.5%)** من زخمه الاصلي فما هي اقل لادقة في موضعه؟

الحل/

$$KE = \frac{1}{2} m_e\, v_{max}^2$$

$$\rightarrow v_{max}^2 = \frac{2KE}{m_e} = \frac{2 \times 9.1 \times 10^{-9}}{9.1 \times 10^{-31}} = 2 \times 10^{22}$$

$$v_{max} = 1.14 \times 10^{11}\ m/s$$

$$P = m\,.\,v = 9.1 \times 10^{-31} \times 1.14 \times 10^{11} = 10.37 \times 10^{-20}$$

$$\Delta p = \frac{0.5}{100} 10.37 \times 10^{-20} = 5.1 \times 10^{-22}\ m/s$$

$$\Delta X = \frac{h}{4\pi\Delta P} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4\pi \times 5.1 \times 10^{-22}} = 0.1017\ \times 10^{-12} m$$

(2014/ تمهيدي)(2015/ 1)(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ يتحرك الكترون بانطلاق مقداره **$(663\, m/s)$** جد: **(1)** طول موجة دبرولي المرافقة للالكترون.
(2) اقل خطأ في موضع الالكترون اذا كان الخطا في انطلاقة يساوي **(0.04 %)** من انطلاقه الاصلي؟

الحل/

$$1)\ \lambda = \frac{h}{m\, v} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 663} = \frac{1}{9.1} \times 10^{-5} = 109 \times 10^{-8}\ m$$

$$2) \Delta V = \frac{0.04}{100} \times 663 = 2652 \times 10^{-4}\ m/s \qquad , \Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad , \quad \Delta P = m\Delta V$$

$$\Delta X = \frac{h}{4\pi m \Delta V} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4\pi \times 9.1 \times 10^{-31} \times 2652 \times 10^{-4}} = 0.2184 \times 10^{-3}\ m$$

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ يتحرك الكترون بانطلاق مقداره **$(663 m/s)$** جد : **(1)** طول موجة دي برولي المرافقة للالكترون.
(2) اقل خطأ في موضوع الالكترون اذا كان الخطأ في الانطلاق يساوي **(0.005%)** من انطلاقه الاصلي

الحل/

$$1)\ \lambda = \frac{h}{m\, v} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 663} = \frac{1}{9.1} \times 10^{-5} = 109 \times 10^{-8}\ m$$

$$2) \Delta V = \frac{0.05}{100} \times 663 = 3315 \times 10^{-5}\ m/s$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad , \quad \Delta P = m\Delta V$$

$$\Delta X = \frac{h}{4\pi m \Delta V} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4\pi \times 9.1 \times 10^{-31} \times 3315 \times 10^{-5}} = 0.0017\ m$$

(2016/ تمهيدي)

س/ اذا كانت اللادقة في زخم كرة تساوي $(4 \times 10^{-19} kg\frac{m}{s})$ جد اللادقة في موضع الكرة.

الحل/

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X \times 2 \times 10^{-8} \geq \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14 \times 2 \times 10^{-8}} \rightarrow \Delta X \geq 0.264 \times 10^{-31} m$$

(2017/ تمهيدي "تطبيقي") (2019/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ اذا كانت اللادقة في زخم الالكترون تساوي $(3.5 \times 10^{-24} kg\frac{m}{s})$ جد اللادقة في موضع الالكترون.

الحل/

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X \times 3 \times 10^{-24} \geq \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14} \rightarrow \Delta X \geq 0.150 \times 10^{-10} m$$

(2017 /1"تطبيقي")

س/ 1) جد مقدار انطلاق الكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له تساوي(1.098×10^{-6})

2) اقل خطا في موضع الالكترون اذا كان الخطا في انطلاقه يساوي (0.05%) من انطلاقه الاصلي .

الحل/

$$1)\lambda = \frac{h}{m\,v}$$

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times v} = 1.098 \times 10^{-6}$$

$$\therefore v = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 1.098 \times 10^{-37}} = 0.663 \times 10^{3} \frac{m}{s} = 663 \frac{m}{s}$$

$$2)\Delta V = \frac{0.05}{100} \times 663 = 3315 \times 10^{-5}\ m/s$$

$$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad , \quad \Delta P = m\Delta V$$

$$\Delta X = \frac{h}{4\pi m \Delta V}$$

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14 \times 9.11 \times 10^{-31} \times 3315 \times 10^{-5}} = 0.0017\ m$$

(2017/ 2)

س/ بروتون طاقته الحركية تساوي $(1.6 \times 10^{-13}\ J)$ اذا كانت الادقة في زخمه تساوي (5%) من زخمة الاصلي, فما هي اقل لا دقة في موضوعه؟ علما ان كتلة البروتون تساوي$(1.67 \times 10^{-27}\ kg)$

الحل/

$$\Delta X.\Delta P = \frac{h}{4\pi} \rightarrow \Delta X = \frac{h}{4\pi\Delta p} \ldots\ldots\ldots(1) \rightarrow \Delta P = 5\%P = \frac{5}{100}P \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$KE = \frac{1}{2}m\,V^2 \frac{m}{m}$ بضرب الطرف الايمن بـ $\rightarrow KE = \frac{m^2V^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}$

$$p = \sqrt{KE\,2m} = \sqrt{1.6\times10^{-13}\times2\times1.67\times10^{-27}}$$

$\rightarrow p = 2.3\times10^{-20}\,kg\frac{m}{sec}$ نعوض في (2)

$$\Delta P = \frac{5}{100}\times2.3\times10^{-20} = 1.15\times10^{-21}kg\frac{m}{sec}$$

$$\therefore \Delta X = \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times1.15\times10^{-21}} = 4.566\times10^{-14}m$$

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ بروتون طاقته الحركية تساوي ($3.2\times10^{-13}\,J$) اذا كانت الادقة في زخمه تساوي **(5%)** من زحمة الاصلي, فما هي اقل لا دقة في موضوعه؟ علما ان كتلة البروتون تساوي**($1.6\times10^{-27}\,kg$)**

الحل/

$$\Delta X.\Delta P = \frac{h}{4\pi} \rightarrow \Delta X = \frac{h}{4\pi\Delta p} \ldots\ldots\ldots(1) \rightarrow \Delta P = 5\%P = \frac{5}{100}P \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$KE = \frac{1}{2}m\,V^2 \frac{m}{m}$ بضرب الطرف الايمن بـ $\rightarrow KE = \frac{m^2V^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}$

$$p = \sqrt{KE\,2m} = \sqrt{3.2\times10^{-13}\times2\times1.6\times10^{-27}}$$

$\rightarrow p = 3.2\times10^{-20}\,kg\frac{m}{sec}$ نعوض في (2)

$$\Delta P = \frac{5}{100}\times3.2\times10^{-20} = 16\times10^{-22}kg\frac{m}{sec}$$

$$\therefore \Delta X = \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times16\times10^{-22}} = 0.03125\times10^{-12}m$$

(1/2019"اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي **($6\times10^3\,m/s$)** فاذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي **(0.005%)** من انطلاقه الأصلي ، جد اقل لا دقة في موضع هذا الالكترون.

الحل/

$$\Delta V = \frac{0.005}{100}\times6\times10^3 = 0.3\,m/s$$

$$\Delta P = m\Delta V$$

$$\Delta P = 9.11\times10^{-31}\times0.3$$

$$\Delta P = 2733\times10^{-34}\,Kg.\frac{m}{s}$$

$$\Delta X\Delta P = \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X\Delta P = 0.52\times10^{-34}$$

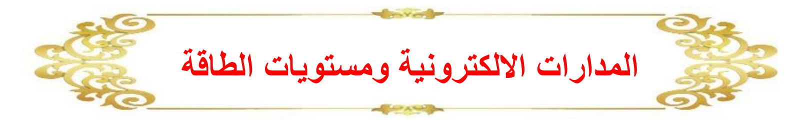
$$\Delta X = \frac{0.52\times10^{-34}}{2733\times10^{-34}}$$

$$\Delta X = \frac{52\times10^{-2}}{2733}$$

$$\Delta X = 0.019\times10^{-2}\,m$$

الاسئلة الوزارية حول الفصل السابع "الكترونات الحالة الصلبة"

حوالي 15 درجة



المدارات الالكترونية ومستويات الطاقة

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)

س / في ذرة الهيدروجين ما المقصود بمستوى الطاقة الصفري (E = 0) ؟ وما اقل مقدار طاقة يمكن أن يملكه الالكترون في هذه الذرة ؟

ج/ هو اعلى مستوى للطاقة في الذرة ، اما اقل مقدار للطاقة يمكن أن يمتلكه الالكترون يساوي. (13.6 eV)

(2/2019)

س/ ماذا يحصل ؟ وضح: لو اكتسب الالكترون ذرة الهيدروجين طاقة مقدارها (13.6 ev)

ج/ سيتحرر من ذرة الهيدروجين (وهو في المستوى الارضي)

حزم الطاقة في المواد الصلبة

(2013/ تمهيدي)

س/ بماذا تتميز حزم الطاقة في المواد الموصلة (المعادن مثلا).

(2015/ 2 اسئلة النازحين)

س/ بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة والموصلة وشبه الموصلة.

(2016/ تمهيدي)

س/ بما تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة ؟

ج/

المواد الموصلة	المواد شبه الموصلة	المواد العازلة
1- تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل.	1- حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات.	1-حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات التكافؤ
2- تنعدم ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل.	2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات	2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات
3- تقل قابلية التوصيل الكهربائي بارتفاع درجة الحرارة.	3- ثغرة الطاقة المحظورة تكون ضيقة نسبياً	3-ثغرة الطاقة المحضورة تكون واسعة نسبياً

(2016/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 3 اسئلة الموصل)

س/ تحت اي ظروف تسلك اشباه الموصلات سلوك العوازل ؟ وبماذا تمتاز حزم الطاقة عند هذه الظروف ؟

ج/ عند درجات حرارية منخفضة جدا (عند درجة الصفر كلفن) وفي حالة انعدام الضوء ، وتمتاز حزم الطاقة فيها:

(1) حزمة التوصيل خالية من الالكترونات . (2) حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات التكافؤ .

(3) ثغرة الطاقة المحضورة ضيقة نسبيا.



(2015/ تمهيدي)

س/ علل : يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل عند درجات حرارية منخفضة جدة تقارب (صفر كلفن) وانعدام الضوء.

ج/ لان (1) حزمة التكافؤ تكون مملوءة بالالكترونات التكافؤ . (2) حزمة التوصيل خالية من الالكترونات . (3) ثغرة الطاقة المحضورة ضيقة نسبيا.

(2017/ 1 اسئلة الموصل" تطبيقي")

س/ تحت اي ظروف تسلك اشباه الموصلات سلوك العوازل ؟

ج/ عند درجات حرارية منخفضة جدا (عند درجة الصفر كلفن) وفي حالة انعدام الضوء.

(اسئلة الفصل) (2014/ 2)(3/2018)(2/2019"تطبيقي")

س/ علل : عند درجة حرارة الصفر المطلق وفي الظلمة تكون حزمة التوصيل في شبه الموصل النقي خالية من الالكترونات.

ج/ عند درجة حرارة صفر كلفن تتسم بفقدان الحرارة فقدانا كاملا ، اذ لا تتوفر لشبه الموصل النقي في الظلمة اي تاثير حراري او ضوئي لذا تكون حزمة التكافؤ مملوءة كليا بالالكترونات وحزمة التوصيل خالية من الالكترونات الحرة (يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل).

(2014/ 2 اسئلة النازحين)

س/ علل : المادة العازلة لا تمتلك قابلية توصيل كهربائية ؟

ج/ السبب يعود الى كون ثغرة الطاقة المحظورة في المادة العازلة واسعة نسبيا ، لذا فان الالكترونات في حزمة التكافؤ لا تتمكن من عبور ثغرة الطاقة والانتقال الى حزمة التوصيل عندما تكون الطاقة المجهزة اقل من ثغرة الطاقة المحضورة .

(3/2019)

س/ علل: تقل قابلية التوصل الكهربائي في المواد الموصلة (المعادن) بارتفاع درجة حرارتها.

(2013/ 3)

س/ ما سبب كون المعادن تمتلك قابلية توصيل كهربائي عالية ؟

ج/ نتيجة لانعدام ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل ، فتكون الكترونات التكافؤ طليقة في حركتها.

(2014/ 3)

س/ ماذا يحصل عند تسلط مجال كهربائي كبير المقدار على المادة العازلة او عند تعرضها لتأثير حراري كبير، ولماذا ؟

ج/ يؤدي المجال الكهربائي الكبير او الحرارة العالية الى انهيار العازل فينساب تيارا صغيرا جدا خلال العازل.

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة على قابلية التوصيل الكهربائي للموصلات واشباه الموصلات ؟ وضح ذلك.

ج/تقل قابلية التوصيل بارتفاع درجة الحرارة بسبب زيادة المقاومة الكهربائية (في الموصلات)
في اشباه الموصلات تزداد قابلية التوصيل بسبب زيادة تركيز تولد الأزواج الكترون – فجوة.

(3/2015)

س/ هل تمتلك المعادن قابلية توصيل كهربائي عالية ؟ وضح ذلك.

ج/ نعم ، تمتلك المعادن قابلية توصيل كهربائي عالية ، حيث تكون الالكترونات طليقة في حركتها خلال المعادن (الموصلات).



أشباه الموصلات النقية

(1/2017)

س/ هل يمكن جعل شبه الموصل النقي (السليكون مثال) يمتلك قابلية توصيل كهربائي بواسطة التأثير الحراري؟

ج /عند ارتفاع درجة حرارة شبة الموصل النقي الى درجة حرارة الغرفة (300K) تكسب الكترونات التكافؤ طاقة كافية لكسر الاواصر التساهمية (مصدرها طاقة حرارية) تمكنها من الانتقال من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل عبر ثغرة الطاقة المحظورة وعندئذ تكون هذه الالكترونات حرة في حركتها خلال حزمة التوصيل.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 3 اسئلة الموصل)(2017/ 1 اسئلة الموصل "تطبيقي")(2017/ 3 اسئلة الموصل "تطبيقي")(2018/ تمهيدي "تطبيقي")

1- الالكترونات الحرة في شبه الموصل النقي وبدرجة حرارة الغرفة تشغل:
(حزمة التكافؤ , ثغرة الطاقة المحظورة , حزمة التوصيل , المستوي القابل)

(1/2019"اسئلة خارج القطر")

2- التيار المنساب في شبه الموصل النقي ناتج عن:
(الالكترونات الحرة فقط , الفجوات فقط , الايونات السالبة , الالكترونات والفجوات)

(اسئل الفصل) (2018/ 1 اسئلة خارج القطر)

3- يزداد المعدل الزمني لتوليد الازواج الكترون – فجوة في شبه الموصل (بادخال شوائب خماسية التكافؤ , بإدخال شؤائب ثلاثية التكافؤ , بارتفاع درجة الحرارة , ولا واحدة مما سبق)

(2017/ تمهيدي)

4- تتولد الأزواج الكترون - فجوة في شبه الموصل النقي بواسطة : (اعادة التحام ، التأين ، التطعيم ، التأثير الحراري).

2015/ 1 اسئلة النازحين

5- التيار المنساب في شبه الموصل النقي ناتج عن (الالكترونات الحرة فقط ، الفجوات فقط ، الأيونات السالبة ، الالكترونات والفجوات كليهما).

(2017/ 2 اسئلة الموصل " تطبيقي")

س/ الفجوة في شبه الموصل, ما المقصود بها ؟ (او)

(اسئلة الفصل) (2018/ 3)

س/ ما المقصود ب: الفجوة في شبة الموصل؟ وكيف تتولد؟ (او)

(2014/ 1)

س/ كيف تتولد الفجوات في شبه الموصل ؟

ج/ الفجوة في شبة الموصل: هو موقع خال من الالكترونات تسلك سلوك شحنة موجبة لها مقدار شحنة الالكترون.
تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون اوالجرمانيوم نتيجة تأثير حراري او تأثير ضوئي.
او تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون اوالجرمانيوم نتيجة تطعيم مادة شبة الموصل بشائب قابل.

(1 /2013)

س/ ما المقصود ب (الزوج الكترون - فجوة)

ج/ الزوج الكترون - فجوة : الكترون وحيز فارغ في حزمة التكافؤ في الموقع الذي انتقل منه الالكترون يسمى هذا الموقع بالفجوة وتكون موجبة اذ يمثل حوامل الشحنة في شبه الموصل .
(او) يترك كل الكترون حيزا فارغا في حزمة التكافؤ في الموقع الذي انتقل منه يسمى فجوة وتعمل عمل شحنة موجبة وعند هذه الظروف تتولد الكترونات حرة لحزمة التوصيل واعداد مساوية لها من الفجوات في حزمة التكافؤ .

(2019/ تمهيدي" تطبيقي")

س/ ما تأثير : ارتفاع درجة حرارة شبة الموصل النقي في مقدار ثغرة الطاقة المحظورة؟

ج/ يقل مقدار ثغرة الطاقة المحظورة في شبة الموصل النقي عند ارتفاع درجة الحرارة,

(2018/ 1 "تطبيقي")

س/ ما تأثير : ارتفاع درجة الحرارة في قابلية التوصيل الكهربائي للمواد شبة الموصلة النقية.

ج/ تزداد قابلية التوصيل الكهربائي بزيادة الحرارة حيث تنكسر بعض الاواصر التساهمية بأرتفاع الحرارة فتقل الالكترونات من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل فتزداد الايصالية.

او: تزداد قابلية التوصيل الكهربائي بارتفاع درجة الحرارة لزيادة معدل توليد زوج الكترون – فجوة بالتأثير الحراري.

(اسئلة الفصل) (2013/ تمهيدي)(2014/ 1 اسئلة النازحين)(2/2017)(2018/تمهيدي) (1/2019) (1/2019"تطبيقي")

س/ علام يعتمد معدل توليد الأزواج (الكترون- فجوة) في شبه الموصل النقي ؟

ج/ (1) درجة الحرارة الموصل النقي. (2) نوع شبه مادة الموصل النقي.

(1/2019 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ ضع كلمة(صح)أمام العبارة الصحيحة وكلمة(خطأ)أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط:

<u>مقدار ثغرة الطاقة المحضورة في الجرمانيوم</u>(1.1ev)

ج/ خطأ , 0.72ev

(2017/ 1 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2017/ 1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ ما الذي يحدد اشغال الكترونات مستوي معين من مستويات الطاقة المسموح بها للالكترونات؟ وما المقصود بها؟

ج/ مستوي فيرمي : وهو اعلى مستوي طاقة مسموح به يمكن ان يشغله الالكترون عند درجة حرارة الصفر المطلق (0K)

(2017/ 1)

س/ ماذا يحصل لمستوى فيرمي عند تطعيم شبه الموصل النقي بإضافة شوائب ؟

ج/ ينزاح موقع مستوى فيرمي نحو الاسفل او نحو الأعلى وتتحد ذلك الازاحة على نوع الشائبة ، عند اضافة شوائب خماسية التكافؤ يزداد تركيز الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل ويقل تركيز الفجوات لذا فان الذرات المانحة تضيف مستوى طاقة جديد فيرتفع مستوى فيرمي مقتربا من حزمة التوصيل . أما عند اضافة ذرات قابلة فانها تضيف مستوى طاقة جديد تحت ثغرة الطاقة فينخفض مستوى فيرمي مقتربا من حزمة التكافؤ .

(2018/ 3" تطبيقي")
س/ اين يقع مستوى فيرمي(Fermi level) عند درجة حرارة الصفر كلفن في (الموصلات , اشباه الموصلات)

(اسئلة الفصل) (2013/ 1)(2014/ 1 اسئلة الانبار)(2015/ 1 اسئلة النازحين)(2017/ 2 خارج القطر)
(2018/ تمهيدي" تطبيقي") (2/2019)
س/ ما المقصود بـ (مستوى فيرمي)
ج/ مستوى فيرمي : مستوى افتراضي يقع بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل ويحدد امكانية اشغال الالكترونات من عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة .(او) اعلى مستوى طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترون عند درجة صفر كلفن .

(2018/ 2)
س/ ما المقصود بـ (مستوى فيرمي)؟ وما موقعة في الموصلات وفي شبة الموصل النقي.
ج/ مستوى فيرمي : مستوى افتراضي يقع بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل ويحدد امكانية اشغال الالكترونات من عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة .
يقع مستوي فيرمي في الموصلات فوق المنطقة المملوءة بالالكترونات من حزمة التوصيل ومستوي الطاقة التي تشغله هذه الالكترونات يكون تحت مستوي فيرمي. يقع مستوي فيرمي لأشباه الموصلات النقية عند درجة حرارة (0k) في منتصف ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمة التوصيل وحزمة التكافؤ.

(اسئل الفصل) (3/2016)
س/ اختر الإجابة الصحيحة : مستوى فيرمي هو (معدل قيمة كل مستويات الطاقة ، اعلى مستوى طاقة مشغول عند 0K ، اعلى مستوى طاقة مشغول عند 0°C، مستوى الطاقة في قمة حزمة التكافؤ)

أشباه الموصلات المطّعمة (المشوبة او غير النقية)

(2016/ 2)
س/ ايهما افضل لزيادة التوصيل الكهربائي لاشباه الموصلات النقية ، عملية التشويب ام التاثير الحراري ؟ وضح ذلك.
ج/ عملية التشويب تكون افضل ، لعدم السيطرة على قابلية التوصيل الكهربائي لمادة شبه الموصل بطريقة التاثير الحراري فتضاف شوائب ذراتها خماسية التكافؤ او ثلاثية التكافؤ بعناية وبمعدل مسيطر عليه وبدرجة حرارة الغرفة وبنسب قليلة ومحدودة بعملية تسمى التطعيم وتزداد قابلية التوصيل الكهربائي بزيادة حاملا الشحنة (الكترون- فجوة) بالبلورة مقارنة مع ما يحصل في التأثير الحراري .



(اسئلة الفصل) (2017/ 2)(2019/ تمهيدي)
س/ ما المقصود بالمستوى المانح ؟ وكيف يتولد ؟
ج/ هو مستوى يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة ويفصل بينهما مستوى فيرمي.
يتولد بواسطة الذرات المانحة إذ تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة .



(2018/ 1)

س/ ماذا يحصل لمستوى فيرمي عند تطعيم شبه الموصل النقي بشوائب خماسية ؟

ج/ يرتفع مستوى فيرمي ويقترب من حزمة التوصيل.

(اسئلة الفصل) (2015/ 3 اسئلة المؤجلين)(2017/ 3)

س/ علام يعتمد عدد الالكترونات الحرة المنتقلة من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل في بلورة شبه موصلة نوع (n) بثبوت درجة الحرارة ؟

ج/ نسبة الذرات المانحة المطعمة بها البلورة (الشوائب خماسية التكافؤ).

(2014/ 1 اسئلة الانبار)

س/ علل : لا يعد الأيون الموجب المتولد عند اضافة شائبة من النوع المانح إلى بلورة شبه موصل نقية من نواقل الشحنة؟

(اسئلة الفصل) (2015/ 3 اسئلة المؤجلين)(2/2019)

س/علل: الأيون الموجب المتولد عند اضافة شائبة من النوع المانح إلى بلورة شبه موصل نقية لا يعد من حاملات الشحنة؟

ج/ لان هذا الأيون الموجب يرتبط مع اربع ذرات مجاورة ويرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا فلا يتحرك ولا يعد من حاملات الشحنة ولا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم.

(1/2015 اسئلة خارج القطر)(1/2017 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")

س/ لماذا تسمى بلورة شبه الموصل بعد تطعيمها بشوائب خماسية التكافؤ بشبه الموصل نوع n وأحيانا بالبلورة السالبة ؟

ج /لأن الحاملات الأغلبية للشحنة هي الإلكترونات والحاملات الأقلية للشحنة هي الفجوات الموجبة.

س/ ضع علامة (صح) او(خطأ) وصحح الخطأ أن وجد دون تغيير ما تحته خط :

(اسئل الفصل) (3/2016)(2/2019"تطبيقي")

1- <u>بلورة السليكون نوع n تكون</u> سالبة <u>الشحنة</u>

ج/ (خطا) متعادلة .

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)

2- <u>بلورة السليكون نوع n تكون</u> موجبة <u>الشحنة</u>

ج/ (خطا) متعادلة .



(2015/ 1)

س/ ماذا يحصل بعد تطعيم بلورة شبه الموصل (مثل السلكون) بشوائب ثلاثية التكافؤ (مثل البورون) ما نوع البلورة التي نحصل عليها ؟ وهل أن شحنتها ستكون موجبة ام سالبة ام متعادلة كهربائيا ؟ ولماذا ؟ (او)

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر تطبيقي")

س/ بعد تطعيم بلورة شبه الموصل (مثل السليكون) : بشوائب خماسية التكافؤ (مثل الأنتيمون) ما نوع البلورة التي نحصل عليها . اتكون شحنتها موجبة ؟ ام سالبة ؟ ام متعادلة كهربائيا ؟

ج/ نحصل على بلورة شبه موصل نوع p (حاملات الاغلبية للشحنة هي الفجوات الموجبة) وشحنة البلورة سيكون متعادل كهربائيا وذلك لأنها تمتلك عدد من الشحنات الموجبة مساويا لعدد الشحنات السالبة (صافي الشحنة الكلية للبلورة نوع P=0)

(اسئلة الفصل) (2016/ 3 اسئلة خارج القطر)(2019/ تمهيدي" تطبيقي")
س/ ما الفرق بين شبة الموصل نوع n وشبه الموصل نوع P من حيث (نوع الشائبة المطعمة فيه , حاملات الشحنة الاغلبية وحاملات الشحنة الاقلية).
(2017/ 2 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")
س/ ما الفرق بين شبة الموصل نوع n وشبه الموصل نوع P من حيث (نوع الشائبة المطعمة فيه , حاملات الشحنة الاغلبية وحاملات الشحنة الاقلية , المستوى الذي تولده كل شائبة وموقعه). (او)
(2017/ تمهيدي)
س/ ما الفرق بين شبة الموصل نوع n وشبه الموصل نوع P من حيث نوع الشائبة المستعملة فيه.
ج/

الصفة	شبه موصل نوع n	شبه موصل نوعp
نوع الشائبة المطعمة فيه	شوائب ذراتها خماسية التكافؤ (مثلاً Sb الانتيمون)	شوائب ذراتها ثلاثية التكافؤ (مثلاً B البورون)
حاملات الشحنة الاغلبية وحاملات الشحنة الاقلية	الالكترونات حاملات الشحنة الاغلبية والفجوات حاملات الشحنة الاقلية	الفجوات حاملات الشحنة الاغلبية والالكترونات حاملات الشحنة الاقلية
المستوى الذي تولده كل شائبة وموقعه	المستوي المانح يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة والمستوي المانح تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة ونتيجة لذلك يرتفع. مستوي فيرمي ويقترب من حزمة التوصيل.	المستوي القابل يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وفوق حزمة التكافؤ مباشرة ونتيجة لذلك ينخفض مستوي فيرمي ويقترب من حزمة التكافؤ.

(اسئلة الفصل) (1/2019)
س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة من حيث تولد كل منهماً في اشباه الموصلات.
ج/ الايون الموجب: يتكون (يتولد) من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الأنتيمون فقدت الكترونها الخامس.
الفجوة: تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تاثير حراري او اكتساب طاقة ، او تنشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم مادة شبه الموصل بشائب قابل

(2015/ 3 اسئلة المؤجلين)
س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة الموجبة في اشباه الموصلات بذكر نقطتين فقط . (او)
(2016/ تمهيدي)(2016/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 3)(2018/ 1 " تطبيقي")
س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة في اشباه الموصلات.

ج/

الأيون الموجب	الفجوة
1- يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الأنتيمون فقدت الكترونها الخامس	1- هي موقع خالي من الالكترون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تاثير حراري او اكتساب طاقة ، او تنشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائبة قابلة.
2-يرتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة له لذا فان الذرة الشائبة تصير ايونا موجبا.	2- تكون حرة الحركة.
3- لا يعد من حاملات الشحنة لانه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم لانه مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا	3- لها دور في التوصيل الكهربائي وهي الحاملات الرئيسية في المادة شبه الموصلة نوع Pوثانوية في المادة شبه الموصلة نوع N

2017/ 1 اسئلة خارج القطر

س/ اختر الاجابة الصحيحة : يقع مستوى فيرمي في شبه الموصل نوع P عند درجة حرارة 0K

(اسفل المستوى المانح , اسفل المستوى القابل , منتصف المسافة بين قمة حزمة التكافؤ والمستوى القابل, منتصف المسافة بين قعر حزمة التوصيل والمستوي المانح)



(2015/ تمهيدي)

س/ ما الفائدة العملية من الثنائي البلوري ؟

ج/ يعد وسيلة تتحكم باتجاه التيار او التغير او تحسين اشكال الاشارات الخارجة.

(اسئلة الفصل) (2014/ تمهيدي)(2014/ 1 اسئلة النازحين)(2017/ تمهيدي)(2018/ تمهيدي" تطبيقي")(2018/ 1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")(2/2018" تطبيقي")(2019/ تمهيدي)

س/ علل : سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوريpn

ج/ لان الالكترونات الحرة في المنطقة (N) القريبة من الملتقى(pn) تنتشر الى المنطقة (P) عبر الملتقى وعندئذ تلتحم مع الفجوات القريبة من الملتقى فتتولد منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي ايونات موجبة في المنطقة (N) وايونات سالبة في المنطقة (P) وتكون خالية من حاملات الشحنة .

(اسئلة الفصل) (2013/ 3)(2015/ 1 اسئلة النازحين)(2016/ تمهيدي) (3/2019)

س/ علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي البلوري(pn) ؟

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ علام يعتمد حاجز الجهد في الثنائيpn.

(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 1 اسئلة الموصل)

س/ علام يعتمد جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوريpn.

ج/ (1) درجة الحرارة. (2) نوع شبه مادة الموصل المستعملة. (3) نسبة الشوائب المطعمة بها.

(2013/ تمهيدي)(2017/ 2 اسئلة الموصل" تطبيقي")
س/ اختر الاجابة الصحيحة : منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في الجهة n تحتوي فقط : (الكترونات حرة ، فجوات ، ايونات موجبة ، ايونات سالبة)



س/ ما الفرق بين الانحياز الامامي والانحياز العكسي للثنائيpn ؟ وما تأثيره على منطقة الاستنزاف وجهد الحاجز ومقاومة الملتقى للثنائي pn؟ (1/2018 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")
ج/

	الانحياز الامامي	الانحياز العكسي
الفرق	تربط القطب الموجب للبطارية مع المنطقة P للملتقى والقطب السالب للبطارية مع المنطقة N للملتقى.	تربط القطب الموجب للبطارية مع المنطقة N للملتقى والقطب السالب للبطارية مع المنطقة P للملتقى.
منطقة الاستنزاف	تضيق منطقة الاستنزاف	تتسع منطقة الاستنزاف
جهد الحاجز	يقل حاجز الجهد للملتقى	يزداد حاجز الجهد للملتقى
مقاومة الملتقى	تقل مقاومة الملتقى	تزداد مقاومة الملتقى

س/ ضع كلمة(صح)أمام العبارة الصحيحة وكلمة(خطأ)أمام العبارة غير الصحيحة من العبارات الأتية مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط:

(3/2019"تطبيقي")
1- منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في الجهة (n) تحتوي فقط الكترونات حرة.
ج/ ايونات موجبة.

(3/2019)
2- يزداد مقدار جهد الحاجز في الثنائي البلوري عندما يكون محيزاً بالاتجاه الامامي.
ج/ خطأ , يقل.



(2017/ 2)
س/ ماذا يحصل لكل من عرض منطقة الاستنزاف ومقدار حاجز الجهد ومقاومة الملتقى في طريقة الانحياز الأمامي للثنائي البلوري
ج/ عندما يحيز الثنائي اماميا :
تتنافر الالكترونات الحرة في المنطقة (N) مع القطب السالب للبطارية مندفعة نحو الملتقى مكتسبة طاقة من البطارية تمكنها من التغلب على حاجز الجهد الكهربائي وتعبر الملتقى (PN) الى المنطقة (P) وفي نفس الوقت تتنافر الفجوات في المنطقة (P) مع القطب الموجب للبطارية نحو الملتقى (PN) مكتسبة طاقة من البطارية تمكنها من التغلب على حاجز الجهد وتعبر الملتقى الى المنطقة (N) و بذلك تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد للملتقى (PN) لان اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي معاكسا لاتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد واكبر منه ، فتقل مقاومة الملتقى فينساب تيار كبير خلال الملتقى (PN) يسمى التيار الأمامي



(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما تأثير وضح ذلك: فولطية الانحياز الامامي في منطقة الاستنزاف وجهد الحاجز ومقاومة الملتقى في الثنائي البلوري(pn)

ج/ تتنافر الالكترونات الحرة في المنطقة N مع القطب السالب للبطارية مندفعة نحو الملتقى pn وتعبر الملتقى pnالى المنطقة p عن طريق اكتسابها طاقة من البطارية وتغلبها على حاجز الجهد الكهربائي .وفي نفس الوقت تتنافر الفجوات في المنطقة P مع القطب الموجب للبطارية نحو الملتقى pn وتعبر الملتقىpn الى المنطقة N بسبب اكتسابها طاقة من البطارية تمكنها من التغلب على حاجز الجهد ، وبالتالي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد للملتقى . pn لان اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون معاكسا لاتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد واكبر منه وتقل بذلك مقاومة الملتقى ولهذه الاسباب ينساب تيار كبير خلال الملتقى . pn يسمى بالتيار الامامي.

(اسئلة الفصل) (2013/ 2)(2016/ تمهيدي)(2016/ 1 اسئلة خارج القطر)(2016/ 1 اسئلة النازحين) (2016/ 2)(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)(2018/ 2)

س/ علل : انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري pn عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي ؟

ج/ عندما يحيز الثنائي البلوري باتجاه الامامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري .

(اسئل الفصل) (2015/1)(2017/1)(2018/ 3 "تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة : عند زيادة حاجز الجهد في الثنائي البلوري pn المحيز انحيازاً امامياً فان مقدار التيار الامامي في دائرته (يزداد ، يقل ، يبقى ثابتة ، يزداد وينقص).

b- طريقة الانحياز العكسي:

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ ماذا يحصل لمنطقة الأستنزاف و حاجز الجهد في الثنائي pn عندما يكون محيزاً بالاتجاه العكسي, وضح ذلك؟

ج/ تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد جهد الحاجز على جانبي الملتقى pn لأن اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون باتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد للملتقىpn فتزداد بذلك مقاومة الثنائي ولهذه الاسباب ينساب تيار صغير جداً (يمكن ان يهمل) خلال الملتقى pn يسمى بالتيار العكسي ولذلك تنجذب الالكترونات الحرة في المنطقة N نحو القطب الموجب للبطارية مبتعدة عن الملتقى pn وفي الوقت نفسه تنجذب الفجوات في المنطقة P نحو القطب السالب للبطارية مبتعدة عن الملتقى pn وبذلك تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد جهد الحاجز على جانبي الملتقىpn

(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ علل : عندما يحيز الثنائي البلويpn عكسياً تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد جهد الحاجز على جانبي الملتقى pn

ج /لأن اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون باتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد للملتقى pn فتزداد بذلك مقاومة الثنائي ولهذه الاسباب ينساب تيار صغير جداً (يمكن ان يهمل) خلال الملتقى pn يسمى بالتيار العكسي ولذلك تنجذب الالكترونات الحرة في المنطقة N نحو القطب الموجب للبطارية مبتعدة عن الملتقى pn وفي الوقت نفسه تنجذب الفجوات في المنطقة p نحو القطب السالب للبطارية مبتعدة عن الملتقى pn وبذلك تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد جهد الحاجز على جانبي الملتقى pn


بعض انواع الثنائيات


1-المتحسس للضوء

(2015/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 1 اسئلة الموصل) (1/2019 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")
س/ ما الغرض من استعمال الثنائي المتحسس للضوء؟
ج/ يستعمل في كاشفات الضوء وكمقياس لشدة الضوء ويعمل على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.

(اسئلة الفصل)(1/2014)(1/2019)
س/ علل : يحيز الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء باتجاه عكسي قبل سقوط الضوء عليه.
ج/ لان الفوتون الذي يمتلك طاقة تزيد على (1.1eV) . يتمكن من توليد زوج (الالكترون- فجوة) في السليكون والفوتون الذي يمتلك طاقة تزيد على (0.72wV)يمكن من توليد زوج (الالكترون- فجوة) في الجرمانيوم فيعمل هذا الثنائي على توليد (ق.د.ك) بين طرفيه عند سقوط الضوء عليه ومقداره في الثنائي المصنوع من السليكون (0.5V) والمصنوع من الجرمانيوم (0.1 V)

(اسئلة الفصل)(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2014/ 2)(2015/ 3)(2018/ تمهيدي" تطبيقي")
(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)
س/ علام يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء.
ج/ يعتمد على شدة الضوء الساقط على الملتقى pn ويتناسب طرديا معه.


2- الخلية الشمسية

س/ ماهو الغرض (استعمالات) من الثنائي الخلية الشمسية؟
ج/ 1-تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.
2-في الاقمار الصناعية كمصدر طاقة


3- الباعث للضوء.

(2017/ 3)
س/ كيف يربط الثنائي الباعث للضوء ؟ وما الغرض من استعماله ؟
ج/ يربط بطريقة الانحياز الأمامي ، الغرض من استعماله : تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.

(2018/ تمهيدي "تطبيقي")
س/ ما الغرض من استعمال الثنائي الباعث للضوء؟
ج/ يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية الى ضوئية.

(2017/ 3 اسئلة الموصل " تطبيقي")

س/ علام تعتمد فكرة الشاشات الرقمية؟

ج/ تعتمد على تركيب مجموعة من الثنائيات على شكل مكون من سبع اضلاع اذ يمكن اظهار الرقم المضيء من (9 – 0) بتوزيع التيار الكهربائي على الثنائي المستعمل لغرض معين.



(2/2015)

س/ ما الفائدة العلمية من استعمال الثنائي المعدل للتيار المتناوب

ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب الى تيار معدل بنصف موجة (معدل باتجاه واحد).

(اسئلة الفصل) (1/2013)(2016/ 3)(2018/ 3)(2/2019"تطبيقي")

س/ ماذا يحصل للتيار المتناوب لو وضع في طريقه ثنائي بلوري(pn)

ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب الى تيار معدل بنصف موجة . (او) يعدل التيار المتناوب الى تيار مستمر.

(اسئل الفصل) (2/2019"تطبيقي")

س/ ضع كلمة (صح) امام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) اما العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ ان وجد دون تغيير ماتحته خط (لاثنين فقط) :

س/ <u>الثنائي الباعث للضوء يحيز</u> باتجاه امامي.

ج/ صح.

(اسئلة الفصل) (2015/ تمهيدي)

س/ ما الفرق بين الثنائي الباعث للضوء والثنائي المتحسس للضوء من حيث التحيز والاستعمال ؟ (او) (2018/ تمهيدي)(2018/ 1)

س/ ما الفرق بين الثنائي الباعث للضوء والثنائي المتحسس للضوء ؟

ج/

الثنائي المتحسس للضوء	الثنائي الباعث للضوء
1- انحياز عكسي.	1- انحياز امامي.
2- يستعمل في كاشفات الضور وكمقياس لشدة الضوء.	2- يستعمل في الحاسبات والساعات الرقمية لاظهار الأرقام عندما يبعث اشعة تحت الحمراء، وفي الأسلحة الموجهة .



(2013/ 3)

س/ ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي خلال الترانزستور (pnp) ؟ وما علاقة التيار الباعث بتيار الجامع ؟

ج/ ان الفجوات هي التي تتحرك من الباعث الى الجامع خلال الترانزستور pnp فهي الحاملات الأغلبية وتقوم بعملية التوصيل الكهربائي ، ان تيار الجامع يكون دائما اقل من التيار الباعث I_E بمقدار تيار القاعدة I_B وذلك بسبب حصول عملية اعادة الالتحام التي تحصل في منطقة القاعدة بين الفجوات والالكترونات ، فيكون: $I_C = I_E - I_B$

(3/2018)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : تيار الباعث(I_E) في دائرة الترانزستور يكون دائماً:((a)اكبر من تيار القاعدة.
(b) اقل من تيار القاعدة. (c) اكبر من تيار الجامع. (d) الاجوبة في الفرعين(a,c))

1 /2013

س/ اختر الاجابة الصحيحة : منطقة القاعدة في الترانزستور تكون : (واسعة وقليلة الشوائب ، واسعة وكثيرة الشوائب ، رقيقة وقليلة الشوائب ، رقيقة وكثيرة الشوائب).

س/ ضع علامة (صح) او(خطأ) وصحح الخطأ أن وجد دون تغيير ما تحته خط :
(اسئل الفصل) (2019/ التمهيدي)

1- في الترانزستور pnp ذو القاعدة المشتركة يكون تيار الباعث اكبر من تيار الجامع.
ج/ صح

(اسئل الفصل) (2019/ 1)

2-يحيز الباعث في الترانزستور دائما باتجاه امامي .
ج/ صح

(2014/ 1)(2017/ 1 اسئلة الموصل)(2018/ 2)(1/2019"تطبيقي")

س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور؟ من حيث طريقة الانحياز ، نسبة الشوائب.

(2016/ 2)

س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور من حيث : ممانعة الملتقى ، نسبة الشوائب.

(اسئلة الفصل) (3/2019"تطبيقي")

س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور ؟ من حيث: جمع حاملات التيار وارسالها, طريقة الانحياز ،ممانعة الملتقى, نسبة الشوائب

ج/

الصفة	الباعث	الجامع
طريقة الانحياز	يحيز دائما بالاتجاه الامامي.	يحيز بالاتجاه العكسي .
نسبة الشوائب	تطعم دائما بنسبة عالية من الشوائب	تكون نسبة الشوائب فيها متوسطة .
ممانعة الملتقى	ممانعة الدخول صغيرة بسبب الربط الأمامي	الجامع: ممانعة الدخول كبيرة بسبب الربط العكسي .

(اسئلة الفصل) (2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2015/ 3)(2016/ 2 اسئلة خارج القطر) (2017/ 1)

س/ علل : ممانعة ملتقى (الجامع- قاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقى (الباعث - قاعدة) تكون واطئة.

ج/ لان الانحياز الأمامي لملتقى (الباعث - قاعدة) تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد عبر الباعث فتكون ممانعة ملتقى الباعث واطئة ، وبسبب الانحياز العكسي لملتقى (الجامع - قاعدة) تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة ملتقى الجامع عالية .

1 /2018

س/ ما السبب : ممانعة ملتقى (الجامع- قاعدة) في الترانزستور تكون عالية .

ج / بسبب الانحياز العكسي لملتقى (الجامع – قاعدة) تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة (الجامع – قاعدة) عالية



المضخم pnp ذو القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة):

أ- الكلاميات

(1/2016)

س/ علل: الاشارة الخارجة تكون بالطور نفسه مع الاشارة الداخلة في المضخم pnp ذي القاعدة المشتركة.

ج/ لان تيار الجامع يتغير باتجاه تيار الباعث نفسه .

(اسئل الفصل) (2014/ 1 اسئلة النازحين)(2019/ تمهيدي" تطبيقي")

س/ اختر الإجابة الصحيحة : فرق الطور بين الاشارة الخارجة والاشارة الداخلة في المضخم pnp ذي القاعدة المشتركة يساوي (صفر، 90 ، 180° ، 270°).

(1/2018 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س / لماذا لايمكن استخدام المضخم (pnp) ذو القاعدة المشتركة لتكبير التيار؟

ج/ لان تيار الخروج (تيار الجامع I_C) اقل من تيار الدخول (تيار الباعث I_E) فيكون ربح التيار اقل من واحد حسب العلاقة $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ هل يمكن أن يكون التيار الجامع اكبر من تيار الباعث في الترانزستور pnp ذي القاعدة المشتركة

ج/ لا يمكن ، وذلك بسبب حصول عملية اعادة الالتحام التي تحصل في منطقة القاعدة بين الفجوات والالكترونات فيكون

$I_C = I_E - I_B$ حيث I_E يمثل تيار الباعث و I_B تيار القاعدة و I_C تيار الجامع.

(اسئلة الفصل)(1/2019)(2/2019"تطبيقي")

س/ ضع كلمة (صح) او كلمة (خطأ) امام كل عبارة من العبارات الاتية مع تصحيح الخطأ دون تغير ما تحته خط: ربح القدرة في المضخم (pnp) ذي القاعدة المشتركة يكون كبير جداً.

ج/ خطأ. متوسط.

ب- المسائل الحسابية

ملاحظات مهمة:

1-في المضخم pnp ذو القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) تيار الدخول هو تيار الباعث I_E وتيار الخروج هو تيار الجامع I_C

2- قانون ربح الفولطية (A_V) هو $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ 3- قانون ربح التيار (α) هو $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

4- قانون ربح القدرة (G) هو $G = \frac{P_{out}}{P_{in}}$ او $G = A_V \times \alpha$

5- قانون دائرة الباعث(دخول) هو $V_{in} = I_E \times R_{in}$

و قانون دائرة الباعث(دخول) هو $V_{out} = I_c \times R_{out}$

6- قانون القدرة الداخلة هو $P_{in} = I_E \times V_{in}$ و قانون القدرة الخارجة هو $P_{out} = I_C \times V_{out}$

(2013/ 2)

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان تيار الجامع $(I_C = 1.96 \times 10^{-3} A)$ وتيار القاعدة $(I_B = 0.04 \times 10^{-3} A)$ وربح القدرة $(G = 490)$ جد مقدار : (1) ربح التيار. (2) ربح الفولطية.

الحل/

$$1)\ I_E = I_C + I_B \quad \rightarrow I_E = 1.96 \times 10^{-3} + 0.04 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.96 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 0.98$$

$$2) G = \alpha \times A_V \quad \rightarrow A_V = \frac{G}{\alpha} = \frac{490}{0.98} = 500$$

(2014/ 2)

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان تيار الباعث $(I_E=3mA)$ وتيار الجامع $(I_C= 2.94\ mA)$ ومقاومة الدخول $(R_{in}=500\Omega)$ ومقاومة الخروج $(R_{out}=400k\Omega)$

احسب : (1) ربح التيار. (2) ربح الفولطية

الحل/

$$1)\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94\times10^{-3}}{3\times10^{-3}} = 0.98$$

$$V_{in} = I_E . R_{in}$$

$$= 3 \times 10^{-3} \times 500 = 1.5 volt$$

$$V_{out} = I_C . R_{out}$$

$$= 2.94 \times 10^{-3} \times 400 \times 10^3 = 1176 volt$$

$$2)A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1176}{1.5} = 784$$



(2015/ 2)

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان تيار الجامع **5.88mA** وربح التيار **0.98** ومقاومة الدخول و **1000Ω** ومقاومة الخروج **800KΩ** احسب مقدار :
(1) تيار الباعث. (2) ربح الفولطية.

الحل/

$$1)\alpha = \frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_E = \frac{I_c}{\alpha} = \frac{5.88\times10^{-3}}{0.98} = 6\times10^{-3}$$

$$V_{in} = I_E . R_{in}$$
$$= 6\times10^{-3}\times1000 = 6\ volt$$

$$V_{out} = I_C . R_{out}$$
$$= 5.88\times10^{-3}\times800\times10^{3} = 4704\ volt$$

$$2) A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{4704}{6} = 784$$

(2016/ 1)

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان ربح القدرة = **768** وربح التيار = **0.98** وتيار الباعث = **3mA** احسب : (1) تيار القاعدة. (2) ربح الفولطية.

الحل/

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$
$$\rightarrow I_C = I_E \times \alpha$$
$$= 0.89\times3\times10^{-3} = 2.94\times10^{-3}A$$
$$I_B = I_E - I_C \rightarrow I_B = 3\times10^{-3} - 2.94\times10^{-3} = 0.06\times10^{-3}A$$
$$G = \alpha\times A_V$$
$$\rightarrow A_V = \frac{G}{\alpha} = \frac{768}{0.98} = 783.6$$

(2017/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان تكبير الفولطية (ربح الفولطية) يساوي **Av=784** وتيار الباعث ($I_E = 3\times10^{-3}A$) وتيار القاعدة ($I_B = 0.06\times10^{-3}A$) جد مقدار ربح القدرة.

الحل/

$$I_E = I_C + I_B$$
$$\rightarrow I_C = 3\times10^{-3} - 0.06\times10^{-3} = 2.94\times10^{-3}A$$
$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94\times10^{-3}}{3\times10^{-3}} = 0.98$$
$$G = \alpha\times A_V$$
$$\rightarrow G = 0.98\ \times784 = 768$$

(2017/ تمهيدي)

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان ربح القدرة (768=) وتيار الباعث $(I_E = 20 \times 10^{-3} A)$ ومقدار تكبير الفولطية (ربح الفولطية) يساوي Av=784 جد مقدار تيار القاعدة.

الحل/

$G = \alpha \times A_V$

$\rightarrow \alpha = \frac{G}{A_V} = \frac{768}{784} = 0.98$

$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \quad \rightarrow I_C = \alpha \times I_E$

$= 0.98 \times 20 \times 10^{-3} = 19.6 \times 10^{-3} A$

$I_E = I_C + I_B$

$\rightarrow I_B = 20 \times 10^{-3} - 19.6 \times 10^{-3} = 0.4 \times 10^{-3} A$

(2018/ 2"تطبيقي")

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان ربح القدرة (G=768) وتيار الباعث وتكبير الفولطية (ربح الفولطية) يساوي Av=784 وتيار الباعث $(I_E = 3 \times 10^{-3} A)$ جد مقدار تيار القاعدة I_B .

الحل/

$G = \alpha \times A_V$

$\rightarrow \alpha = \frac{G}{A_V} = \frac{768}{784} = 0.98$

$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

$\rightarrow I_C = \alpha \times I_E$

$= 0.98 \times 3 \times 10^{-3} = 2.94 \times 10^{-3} A$

$I_E = I_C + I_B$

$\rightarrow I_B = 3 \times 10^{-3} - 2.94 \times 10^{-3} = 0.06 \times 10^{-3} A$

المضخم pnp ذو الباعث المشترك (الباعث المؤرض)

أ- الكلاميات

(2014/ 2)

س/ ماذا يحصل عند وضع فولطية اشارة متناوبة بين طرفي دائرة الدخول في دائرة المضخم pnp ذي الباعث المشترك (الباعث مؤرض) ؟

ج/ سوف تعمل على تغير جهد القاعدة وان اي تغير صغير في جهد القاعدة سيكون كافيا لاحداث تغير كبير في تيار دائرة الجامع قاعدة) وبما أن هذا التيار ينساب خلال حمل مقاومته (R_L) كبيرة المقدار فهو يولد فرق جهد كبير المقدار عبر مقاومة الحمل والذب بمثل فرق جهد الاشارة الخارجة وان الاشارة الخارجة من دائرة الجامع تكون بطور معاكس لطور الاشارة الداخلة لان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

(2016/ 3)

س/ علل : الاشارة الخارجة من دائرة الجامع في المضخم pnp ذي الباعث المشترك تكون بطور معاكس لطور الاشارة الداخلة في دائرة الباعث فرق الطور ($180°$)

(2019/1 اسئلة خارج القطر)

س/ في الترانزستور ذي الباعث المشترك تكون الاشارة الخارجة بطور معاكس للاشارة الداخلة.

ج/ وذلك بسبب ان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة .

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ بماذا تتميز دائرة المضخم pnp ذي الباعث المشترك (الباعث المؤرض)؟

ج/ تتميز بان :

1) ربح التيار (α) عاليا لأن ربح التيار هو نسبة تيار الخروج (تيار الجامعI_C) إلى تيار الدخول تيار القاعدة I_B أي أن : ($\alpha = \frac{I_C}{I_B}$) .

2) ربح الفولطية (A_V) كبيرا لان فولطية الخروج اكبر من فولطية الدخول أي ان : $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

3) ربح القدرة (G) يكون كبيرا جدا حيث ربح القدرة هو نسبة القدرة الخارجة إلى القدرة الداخلة او ربح القدرة يساوي ربح التيار مضروبا في ربح الفولطية أي أن: $G = \alpha . A_V$ او $G = \frac{P_{out}}{P_{in}}$

4) الاشارة الخارجة تكون بطور معاكس للاشارة الداخلة فرق الطور (180°) وسبب ذلك هو ان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

(2015/ 2 اسئلة النازحين)(2017/3)(2019/1"تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة : ربح التيار (α) في المضخم pnp ذي الباعث المشترك هو نسبة:

($\frac{I_B}{I_C}$, $\frac{I_E}{I_C}$, $\frac{I_C}{I_E}$, $\frac{I_C}{I_B}$)

ب- المسائل الحسابية

ملاحظات مهمة:

1- المضخم pnp ذو الباعث المشترك (الباعث المؤرض) تيار الدخول هو تيار القاعدة I_B وتيار الخروج هو تيار الجامع I_C

2- قانون ربح الفولطية (A_V) هو $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ 3- قانون ربح التيار (α) هو $\alpha = \frac{I_C}{I_B}$

4- قانون ربح القدرة (G) هو $G = \frac{P_{out}}{P_{in}}$ او $G = A_V \times \alpha$

5- قانون دائرة الباعث(دخول) هو $V_{in} = I_B \times R_{in}$

و قانون دائرة الباعث(دخول) هو $V_{out} = I_C \times R_{out}$

6- قانون القدرة الداخلة هو $P_{in} = I_B \times V_{in}$ و قانون القدرة الخارجة هو $P_{out} = I_C \times V_{out}$

(2014/ 2 اسئلة النازحين)

س/ في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك اذا كان تيار الباعث (I_E=3mA) وتيار القاعدة (I_B=40 μA) ومقاومة الدخول (R_{in}=100Ω) ومقاومة الخروج (R_{out}=50kΩ) احسب :

(1) ربح التيار. (2) ربح الفولطية

الحل/

$I_C = I_E - I_B$

$\rightarrow I_C = 0.4 \times 10^{-3} - 0.04 \times 10^{-3} = 0.36 \times 10^{-3} A$

$1)\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.36\times10^{-3}}{0.04\times10^{-3}} = 0.98$

$V_{in} = I_B . R_{in}$

$= 0.04 \times 10^{-3} \times 100 = 0.004 \ volt$

$V_{out} = I_C . R_{out}$

$= 0.36 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^3 = 18 \ volt$

$2)A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

$= \frac{18}{0.004} = 4500$

(3 /2014)

س/ في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك اذا علمت ان ربح التيار **= 9** وربح الفولطية **=4500** وتيار الجامع **= 0.27mA** احسب : (1) تيار القاعدة. (2) تيار الباعث. (3) ربح القدرة.

الحل/

$1)\alpha = \frac{I_C}{I_B}$

$\rightarrow I_B = \frac{I_c}{\alpha} = \frac{0.27 \times 10^{-3}}{9} = 0.3 \times 10^{-3} A$

$2) I_E = I_C + I_B$

$\rightarrow I_E = 0.3 \times 10^{-3} + 0.27 \times 10^{-3} = 0.3 \times 10^{-3} A$

$3)G = \alpha \times A_V$

$= 4500 \times 9 = 40500$

(1 /2018)

س/ في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك كانت مقاومة الخروج **(R=1.5KΩ)** وربح التيار **(8)** وفولطية الانحياز في دائرة الخروج **(60V)** ,فما مقدار تيار الباعث.

الحل/

$I_C = \frac{V_{out}}{R_{out}} = \frac{60}{15 \times 10^3} \rightarrow I_C = 4 \times 10^{-3} A$

$\alpha = \frac{I_C}{I_B}$

$\rightarrow 8 = \frac{4 \times 10^{-3}}{I_B} \rightarrow I_B = \frac{4 \times 10^{-3}}{8} \therefore I_B = 0.5 \times 10^{-3} A$

$I_E = I_C + I_B$

$\rightarrow I_E = 0.5 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 4.5 \times 10^{-3} A$



(2016/ 3 اسئلة خارج القطر) (1/2019 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")

س/ علام تعتمد عملية تصنيع الدوائر المتكاملة ؟

ج / تعتمد على ما يسمى بعملية تقنية الانتشار في المستوى الواحد حيث يتم تنفيذ جميع الخطوات العملية اللازمة لتصنيعها على سطح واحد لشريحة السليكون

(2017/ 2)

س/ عدد مراحل تصنيع عناصر الدوائر المتكاملة

ج/1) الطبقة الاساسية . 2) الطبقة الفوقية نوع (N). 3) الطبقة العازلة.

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 3 اسئلة الموصل)

س/ بماذا تتميز الدوائر المتكاملة عن الدوائر الكهربائية الاعتيادية (المنفصلة) ؟

ج / تتميز بكونها

1- صغيرة الحجم .
2- تستهلك قدرة قليلة جداً .
3- سريعة العمل .
4- خفيفة الوزن.
5- رخيصة الثمن
6- تؤدي الكثير من الوظائف التي تؤديها الدوائر الكهربائية العازلة التي تتألف من اجزاء منفصلة .

الاسئلة الوزارية حول الفصل الثامن" الاطياف الذرية والليزر"

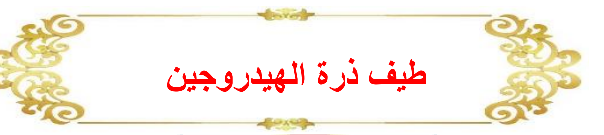
حوالي (15-20) درجة

مستويات الطاقة وأنموذج بور للذرة

(2014/ 2 اسئلة النازحين)
س/ ما نوع طيف ذرة الهيدروجين؟
ج/ طيف انبعاث خطي.

(اسئلة الفصل) (2/2013)(3/2015)(2019/ تمهيدي" تطبيقي")(3/2019)
س/ اختر الإجابة الصحيحة : طيف ذرة الهيدروجين هو طيف (مستمر ، خطي، امتصاص خطي ، حزمي)

طيف ذرة الهيدروجين



(2014/ تمهيدي)
س/ عدد سلاسل طيف ذرة الهيدروجين؟
ج/ (1) سلسلة لايمان . (2) سلسلة بالمر . (3) سلسلة باشن . (4) سلسلة براكت . (5) سلسلة فوند

(اسئلة الفصل) (2017/ 2 اسئلة الموصل)(2019/ تمهيدي)
س/ اخر الاجابة الصحيحة : عندما تثار الذرة بطاقة اشعاعية متصلة فان الذرة (. تمتص الطاقة الاشعاعية كلها, تمتص الطاقة المناسبة لاثارة ذراتها , تمتص الطاقة بشكل مستمر)

(3/2019" تطبيقي")
س/ ما الفرق بين سلسلة بالمر وسلسلة باشن في طيف ذرة الهيدروجين.
ج/

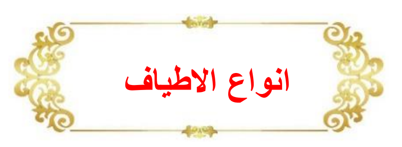
سلسلة بالمر	سلسلة باشن
1-تنتج عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوى الطاقة الثاني E_2	1-تنتج عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوى الطاقة الثالث E_3
2- تقع مدى تردداتها في المنطقة المرئية وتمتد حتى المنطقة فوق البنفسجية.	2- تقع مدى تردداتها في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير رئيسية.



(1/2014)

س/ اذكر اهم المصادر الضوئية المستعملة في دراسة الأطياف.

ج/ (1) مصادر حرارية : وهي مصادر تشع ضوءا نتيجة ارتفاع درجة الحرارة مثل الشمس ،مصابيح التنكستن.
(2) مصادر تعتمد على التفريغ الكهربائي خلال الغازات : مثل انابيب التفريغ الكهربائي عند ضغط منخفض.



(3/2014)(2017/تمهيدي "تطبيقي")(3/2017 اسئلة الموصل)(1/2018 "تطبيقي")

س/ وضح بنشاط انواع الاطياف.

ج/ ادوات النشاط

مرشور زجاجي ، عدسة مكثفة (لامة) وحاجز ذو شق للحصول على حزمة متوازية تسقط على الموشور ، شاشة بيضاء ، انابيب تفريغ تحتوي غاز مثل (الثيون ، الهيدروجين ، بخار الزنبق) ، مصباح كهرباني خويطي ، مصدر للتيار الكهرباني

خطوات النشاط

1-نربط الانبوب الذي يحتوي الهيدروجين بالدائرة الكهربائية المناسبة لكي يتوهج غاز الهيدروجين .
2-نضع الموشور الزجاجي في مسار الحزمة المنبعثة من انبوب غاز الهيدروجين ثم نغير موقع وزاوية سقوطالحزمة المنبعثة حتى نحصل على أوضح طيف ممكن على الشاشة .
3-نلاحظ شكل ولون الطيف الظاهر على الشاشة .
4-نكرر الخطوات السابقة باستعمال انابيب الغازات الأخرى والمصباح الكهربائي الخريطي
5-نلاحظ شكل ولون الأطياف المختلفة على الشاشة

الاستنتاج

ان الطيف الناتج من تحليل الاشعاعات المنبعثة من الغازات يختلف باختلاف نوع الغاز وهناك صنفين من الاطياف: 1-طيف الانبعاث. 2-طيف الامتصاص.

(2013/ تمهيدي)(2014/ تمهيدي)(2017/ تمهيدي)

س/ اذكر انواع الاطياف.

ج/ (1) اطياف الانبعاث : طيف انبعاث مستمر ، طيف انبعاث حزمي براق ، طيف انبعاث خطي براق .
(2) اطياف الامتصاص : طيف امتصاص مستمر ، طيف امتصاص خطي .



a- الطيف المستمر .

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)
س/ ما المقصود بالطيف المستمر ؟
ج/ هو طيف يحتوي مدى واسع من الاطوال الموجية الواقعة ضمن المدى المرئي المتصلة مع بعضها والمتدرجة . ويمكن الحصول عليه من الاجسام الصلبة المتوهجة او السوائل المتوهجة او الغازات المتوهجة تحت ضغط عال جدا.

(2015/ 3)
س/ مم يتكون الطيف المستمر ؟ وكيف يمكن الحصول عليه ؟
ج/ الطيف المستمر: يتكون من مدى واسع من الاطوال الموجية الواقعة ضمن المدى المرئي المتصلة مع بعضها والمتدرجة . ويمكن الحصول عليه من الأجسام الصلبة المتوهجة او السوائل المتوهجة او الغازات المتوهجة تحت ضغط عال جدا.

b-الطيف الخطي

(2015/ 2)
س/ ما الفائدة العلمية من دراسة الطيف الخطي البراق ؟
ج/ للكشف عن العناصر المجهولة في المواد ، او معرفة مكونات سبيكة.

(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2018/ تمهيدي)(3/2019)
س/ كيف يمكن: الكشف عن وجود عنصر مجهول في مادة ما او معرفة مكونات سبيكة بالطرائق الطيفية ؟ (او)
(2017/ 2 اسئلة الموصل)
س/ وضح كيف يمكن معرفة مكونات سبيكة بالطرائق الطيفية ؟
ج /وذلك من خلال اخذ عينة من تلك المادة وتبخيرها في قوس كاربوني لجعلها متوهجة ثم يسجل طيفها الخطي بوساطة المطياف ويقارن الطيف الحاصل مع الأطياف القياسية الخاصة بطيف كل عنصر.

(2017/ 1)
س/ قارن بين الطيف المستمر والطيف الخطي من حيث كيفية الحصول على كل منهما.
ج/الطيف المستمر : نحصل عليه من الأجسام الصلبة المتوهجة والسائلة المتوهجة والغازات المتوهجة عند ضغط عال . الطيف الخطي: نحصل عليه من توهج الغازات والابخرة عند الضغط الاعتيادي أو الواطئ.

c-الطيف الحزمي البراق

(2017/ 1 اسئلة الموصل)
س/ ما المقصود بالطيف الحزمي البراق؟.
ج/ الطيف الحزمي البراق: هو طيف يحتوي حزمة اوعددا من الحزم الملونة البراقة على ارضية سوداء وتتكون كل حزمة من عدد كبير من الخطوط المتقاربة وهو صفة مميزة للمواد جزيئية التركيب جزيئية التركيب كغاز ثنائي اوكسيد الكاربون في انبوبة تفريغ تحتوي على أملاح الباريوم او املاح الكالسيوم متهيجة بواسطة قوس كاربوني .

(2016/ 1 اسئلة النازحين)(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)
س/ ما المقصود بالطيف الحزمي البراق ؟ وكيف يمكن الحصول عليه ؟
ج/ الطيف الحزمي البراق: هو طيف يحتوي مجموعة من الحزم الملونة البراقة على ارضية سوداء وان كل خط منه يحوي اطولا موجيا معينا ويعد هذا الطيف صفة مميزة واساسية للذرات الجزيئية التركيب ،
ويمكن الحصول عليه من مواد متهيجة جزيئية التركيب كغاز ثنائي اوكسيد الكاربون في انبوبة تفريغ تحتوي على أملاح الباريوم او املاح الكالسيوم متهيجة بواسطة قوس كاربوني .

(2014/ 2)(2015/ 3 اسئلة المؤجلين)(2018/ 2)
س/ ممن يتكون كل من الطيف الخطي البراق للصوديوم والطيف الخطي للهيدروجين ؟
ج/ - يتألف الطيف الخطي البراق للصوديوم من خطين اثفرين براقين قريبين جداً من بعضهما يقعان في المنطقة الصفراء من الطيف المرئي .
- الطيف الخطي للهيدروجين يتكون من اربعة خطوط براقة ملونة بالالوان (احمر، اخضر ، نيلي، بنفسجي).



(2016/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 2)(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)
س/ ما المقصود بطيف الامتصاص ؟ وكيف نحصل عليه ؟
ج/ وهو طيف مستمر تتخلله خطوط او حزم معتمة . ويمكن الحصول عليه بامرار الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج (أو مادة نفاذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها فيما لو كان متوهجا.

(2016/ 1)
س/ ماذا يحصل عند اعتراض بخار لغاز غير متوهج ونافذ لضوء منبعث من مصدر طيفه مستمر.
ج/ نحصل على طيف امتصاص ، لان البخار يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها لو كان متوهجة.

(اسئلة الفصل) (2013/ 1)(2014/ 2 اسئلة النازحين)(2018/ 1 اسئلة خارج القطر " تطبيقي")(2019/ تمهيدي" تطبيقي")(2019/1)
س/ علل : تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص العنصر ما موجود ايضا في طيف انبعاثه ؟
ج/ لان عندما يمر الضوء المنبعث من مصدر طيف مستمر خلال بخار غير متوهج (او مادة نافذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متوهجا وعندها نحصل على طيف امتصاص.

(2013 /3)

س/ ما المقصود بخطوط فرانهوفر ؟

ج/ هي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر,اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها ما يقارب (600 خط).

(2014/ تمهيدي)(2015/ تمهيدي)(2015/ 1 اسئلة النازحين)(2017/ 3)

س/ ما هي خطوط فرانهوفر ؟ وما سبب ظهورها ؟

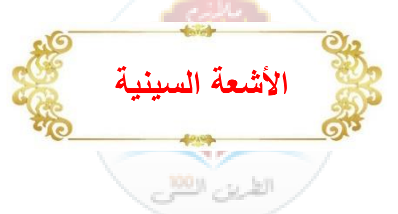
ج/ هي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر ، اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها ما يقارب (600 خط).

سبب ظهورها : أن الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توهجا من غازات باطن الشمس تمتص من الطيف المستمر للشمس الاطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة

(2018/ 3" تطبيقي")

س/ علل: ظهور الخطوط السود في طيف الشمس المستمر.

ج /ان سبب ظهورها يعود الى ان الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توهجا من غازات باطن الشمس تمتص من الطيف المستمر للشمس الأطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة وهذا ما يسمى بطيف الامتصاص الخطي للشمس



أ-الكلاميات

(2017/ 2" تطبيقي")

س/ هل يمكن ان تتأثر الاشعة السينية بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية؟ وضح ذلك.

ج/ كلا، لانها ليست دقائق مشحونة

(اسئلة الفصل) (2013/ 1)(2015/ 2)(2017/ تمهيدي)(2018/ تمهيدي" تطبيقي")(2018/ 2)(2019/ تمهيدي)(2/2019"تطبيقي")(3/2019"تطبيقي")

س / علل: في انتاج الأشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عاليه جدا ؟ (او)

(2015/ تمهيدي" محافظة الانبار")

س / في انتاج الأشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عاليه جدا, لماذا ؟

ج/ نتيجة تصادم الالكترونات السريعة جدا المعجلة بالهدف تتولد حرارة عالية لذا يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا.

(2016/ 1 اسئلة النازحين)

س / علل: في انتاج الأشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عاليه جدا وعدد ذري كبير؟

ج/ نتيجة تصادم الالكترونات السريعة جدا المعجلة بالهدف تتولد حرارة عالية لذا يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا. وعدد ذري كبير لزيادة كفاءة الاشعة السينية.



(2015 / تمهيدي)

س/ علل : يصنع الهدف الفلزي في انبوبة الأشعة السينية من التنكستن ؟

ج/ لأن درجة انصهارها عالية جدا والعدد الذري لمادة التنكستن كبير.



(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ علل: تعد الأشعة السينية ظاهرة كهروضوئية عكسية ؟

ج /لأن الأشعة السينية تتولد نتيجة لتحول طاقة الالكترونات المعجلة المنبعثة من الكاثود والساقطة على الهدف الى فوتونات اشعة سينية.

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2014/ 2 اسئلة النازحين)

س/ علام يعتمد مقدار شدة الأشعة السينية ؟

ج/ تعتمد على عدد الفوتونات المنبعثة عند طول موجي معين (شدة الأشعة السينية تتناسب طرديا مع عدد الفوتونات).

(او) تعتمد على العدد الذري لمادة الهدف.

1.الاشعة السينية ذات الطيف الخطي الحاد (الأشعة السينية المميزة):

(1/2019 اسئلة خارج القطر)

س/ كيف ينتج الطيف الخطي الحاد في الاشعة السينية؟

ج/ ينتج عند سقوط الالكترونات المعجلة على ذرات مادة الهدف فان هذه الالكترونات تنتزع احد الالكترونات من احد المستويات الداخلية للهدف ويغادر الذرة نهائيا فتحصل حالة التأين، او قد يرتفع الى مدار اكثر طاقة ، وفي كلا الحالين تصبح الذرة قلقة (متهيجة) فتحاول العودة الى وضع الاستقرار عندما يهبط احد الالكترونات من المستويات العليا ذو الطاقة العالية الى مستوى الطاقة الذي انتزع منه الالكترون يبعث طاقة بشكل فوتون للأشعة السينية طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين (E_2 , E_1) اي ان: $hf = E_2 - E_1$

2.الاشعة السينية ذات الطيف المستمر (اشعة التوقف):

(2016/ 3)

س/ علام يعتمد اقصر طول موجي لفوتون الأشعة السينية ذاكرة العلاقة الرياضية.

ج/ فرق الجهد المسلط على طرفي انبوبة الأشعة السينية والذي يعجل الالكترون فيكسبه طاقة حركية ، حسب

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$$

(2019/ تمهيدي " تطبيقي")

س/ علام يعتمد اعظم تردد لفوتون الأشعة السينية.

ج/ فرق الجهد(V) المسلط على طرفي انبوبة الأشعة السينية .

تطبيقات الاشعة السينية

1- المجال الطبي:

س/ ما اهم استخدامات الاشعة السينية في المجال الطبي؟
ج/ 1. التصوير الشعاعي: للكشف عن تسوس الاسنان وكسور العظام.
2. تحديد مواقع الاجسام الصلبة مثل الشظايا او الرصاص في الجسم.
3. الكشف وعلاج بعض الاورام في الجسم.
4. تستثمر لتعقيم المعدات الطبية مثل القفازات الجراحية التي تتلف عند الحرارة العالية

2- المجال الصناعي:

س/ ما اهم استخدامات الاشعة السينية في المجال الصناعي؟
ج/ 1. للكشف عن العيوب والشقوق في القوالب المعدنية
2. الكشف عن العناصر الداخلة في تركيب المواد المختلفة وتحليلها
3. دراسة خصائص التركيب البلوري

3- المجال الامني:

(1/2018 اسئلة خارج القطر " تطبيقي")
س/ ما اهم استخدامات الاشعة السينية في المجال الامني؟
ج/ 1- لمراقبة حقائب المسافرين في المطارات
2-التعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة.

(2014/ 1 اسئلة الانبار)(2015/ 1)(2016/ 3 اسئلة خارج القطر)
س /كيف تستثمر الأشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتميز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة؟ (او)
(2017/ 2 اسئلة خارج القطر "تطبيقي")
س / وضح كيف تستثمر الأشعة السينية في التعرف على اساليب الرسامين والتميز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة ؟
ج/ لان الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على عدد كبير من المركبات المعدنية التي تمتص الأشعة السينية اما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة فهي مركبات عضوية تمتص الأشعة السينية بنسب اقل.

(1/2019)
س/ ميز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة للرسامين باستثمار الاشعة السينية.
ج/ اللوحات الحقيقية: تحتوي على الكثير من المركبات المعدنية التي تمتص الاشعة السينية.
اللوحات المزيفة: الالوان المستعملة فيها هي مركبات عضوية تمتص الاشعة السينية بنسبة اقل.

ب-المسائل الحسابية

1- قانون الطاقة الحركية العظمى للالكترون $KE_{max} = \frac{1}{2} m_e V_{max}^2 = eV = hf = \frac{hc}{\lambda}$

حيث KE_{max} : هي الطاقة الحركية العظمى للالكترون(J) , V : هي فرق الجهد المسلط بوحدة الفولط(V)

m_e : هي كتلة الالكترون وقيمتها $(m_e = 9.11 \times 10^{-31} Kg)$,

V_{max} : هي سرعة الالكترون بوحدة (m/s)

e : هي شحنة الالكترون وقيمتها $(e = 1.6 \times 10^{-19} c)$

2- قانون أعظم تردد لفوتون الاشعة السينية (f_{max}) هو $f_{max} = \frac{e\,v}{h}$

3- قانون أقصر طول موجي لفوتون الاشعة السينية(λ_{min}) هو $\lambda_{min} = \frac{h\,c}{e\,V}$

4- $C = f_{max}\, \lambda_{min}$

(2013/ 3)

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الأشعة السينية $(12.44 \times 10^3 v)$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز (تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الأشعة السينية (90°) فما طول موجة الأشعة السينية المستطارة

الحل/

$$V = \frac{h\,C}{\lambda_{min}\, e}$$

$$\rightarrow \lambda_{min} = \frac{h\,C}{V\,e} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{12.44\times10^{3}\times1.6\times10^{-19}} = 9.99\times 10^{-11} m$$

$$\lambda' - \lambda_{min} = \frac{h}{m_e C}(1-cos\theta)$$

$$\rightarrow \lambda' = \lambda_{min} + \frac{h}{m_e C}(1-cos\theta)$$

$$\lambda' = 9.99\times10^{-11} + 0.24\times10^{-11}(1-0) = 9.95\times10^{-11} m$$

(2014/ 1)

س/ احسب مقدار فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الأشعة السينية لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز (تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الأشعة السينية (90°) وطول موجة الأشعة

الحل/

$$\lambda' - \lambda_{min} = \frac{h}{m_e C}(1-cos\theta)$$

$$\rightarrow \lambda_{min} = \lambda' - \frac{h}{m_e C}(1-cos\theta)$$

$$\lambda_{min} = 10.24\times10^{-11} - 0.24\times10^{-11}(1-0) = 10\times10^{-11} m$$

$$V = \frac{h\,C}{\lambda_{min}\, e} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{10\times10^{-11}\times1.6\times10^{-19}} = 124.31\times10^{2}\ volt$$

(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الأشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره (50KV) على قطبي الأنبوبة ؟

الحل/

$$f_{max} = \frac{e\,v}{h} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 50 \times 10^{3}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$= \frac{80}{6.63} \times 10^{18} = 12.066 \times 10^{18} Hz$$

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ احسب مقدار الجهد اللازم تسليطه على قطبي انبوبة الأشعة السينية لكي ينبعث فوتون باقصر طول موجي $4.5 \times 10^{-7} m$

الحل/

$$V = \frac{h\,C}{\lambda_{min}\,e} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.6\times10^{-19}\times4.5\times10^{-7}} = 2.7625\ volt$$

(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الأشعة السينية (25KV) لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف من الكرافيت في (جهاز تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الأشعة السينية 60 ° ، فما طول الأشعة السينية المستطارة ؟ علما ان ثابت بلانك = $h = 6.63 \times 10^{-34}$

سرعة الضوء = $c = 3 \times 10^{8} m/s$, شحنة الالكترون = $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

الحل/

$$V = \frac{h\,C}{\lambda_{min}\,e} \rightarrow \lambda_{min} = \frac{h\,C}{V\,e} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{25\times10^{3}\times1.6\times10^{-19}} = 4.97 \times 10^{-11} m$$

$$\lambda' - \lambda_{min} = \frac{h}{m_e C}(1 - cos\theta) \rightarrow \lambda' = \lambda_{min} + \frac{h}{m_e C}(1 - cos\theta)$$

$$\lambda' = 4.97 \times 10^{-11} + 0.24 \times 10^{-11}\left(1 - \frac{1}{2}\right) = 4.85 \times 10^{-11} m$$

(2018/ تمهيدي)

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الأشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره (40KV) على قطبي الأنبوبة ؟

الحل/

$$f_{max} = \frac{e\,v}{h} = \frac{1.6\times10^{-19}\times40\times10^{3}}{6.63\times10^{-34}} = 9.653 \times 10^{18} Hz$$

(2018/ 1)

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الأشعة السينية $(3.75 \times 10^{4} V)$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف من الكرافيت في (جهاز تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الأشعة السينية 60 °،فما طول الأشعة السينية المستطارة ؟ علما ان ثابت بلانك = $h = 6.63 \times 10^{-34}$

سرعة الضوء = $c = 3 \times 10^{8} m/s$, شحنة الالكترون = $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

الحل/

$h\,f_{max} = e\,v \quad \rightarrow f_{max} = \frac{e\,v}{h} = \frac{1.6\times10^{-19}\times3.75\times10^{4}}{6.63\times10^{-34}} = 0.9\times10^{19}Hz$

$\lambda_{min} = \frac{c}{f_{max}} \quad \rightarrow \lambda_{min} = \frac{3\times10^{8}}{0.9\times10^{19}} = 3.33\times10^{-11}m$

$\lambda' - \lambda_{min} = \frac{h}{m_e C}(1-\cos\theta) \qquad \theta = 60^{\circ}\ ,\cos60^{\circ} = \frac{1}{2}$

$\lambda' - 3.33\times10^{-11} = 0.24\times10^{-11}(1-0.5)$

$\lambda' - 3.33\times10^{-11} = 0.12\times10^{-11}$

$\lambda' = 3.33\times10^{-11} + 0.12\times10^{-11} \quad = 3.45\times10^{-11}m$

(3/2018 "تطبيقي")

س/ ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للألكترون,وما سرعته في انبوبة اشعة سينية تعمل بفرق جهد (30KV)

الحل/

$V = 30\,KV = 30\times1000 = 3\times10^{4}V$

$KE_{max} = eV$

$= 1.6\times10^{-19}\times3\times10^{4} = 4.8\times10^{-15}J$

$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e V^2_{max}$

$V^2_{max} = \frac{2KE_{max}}{m_e}$

$= \frac{2\times4.8\times10^{-15}}{9.11\times10^{-31}} = \frac{9.6}{9.11}\times10^{16} = 1.05\times10^{16} = 1.025\times10^{8}\,m/s$

(1/2019"تطبيقي")

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد اذا سلط فرق جهد مقداره $(30\ KV)$ على قطبي الانبوبة؟

الحل/

$hf_{max} = (KE)_{max} = e\,V$

$f_{max} = \frac{eV}{h} = \frac{1.6*10^{-19}*30*10^{3}}{6.63*10^{-34}}$

$f_{max} = 7.2*10^{18}\ Hz$

(1/2019"اسئلة خارج القطر")

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الأشعة السينية $(1.24\times10^{4}V)$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز (تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الأشعة السينية (60°) فما طول موجة الأشعة السينية المستطارة.

الحل/	
$\lambda_{min} = \frac{C}{f_{max}}$ $= \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{18}}$ $\lambda_{min} = 1\times10^{-10}\ m$ $\lambda_{min} = 0.1\times10^{-9}\ m$	$hf_{max} = KE_{max} = eV$ $f_{max} = \frac{e\,v}{h}$ $= \frac{1.6\times10^{-19}\times1.24\times10^{4}}{6.63\times10^{-34}}$ $= 2.99\times10^{18}Hz$ $= 3\times10^{18}Hz$

(3/2019)

س/ اذا كان اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد $(16\times10^{15}\ Hz)$, ما مقدار فرق الجهد المسلط على قطبي انبوبة الاشعة السينية لتوليد هذا الفوتون؟

(او) يمكن ايجاد KE من	الحل/
$KE = f_{max}\,h$ $KE = 6.63\times10^{-34}\times16\times10^{15}$ $= 106.08\times10^{-19}\ Joule$ $KE = eV$ $v = \frac{KE}{e} = \frac{106.08\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 66.3\ V$	$f_{max} = \frac{e\,v}{h}$ $v = \frac{f_{max}\,h}{e}$ $= \frac{16\times10^{15}\times6.63\times10^{-34}}{1.6\times10^{-19}}$ $= 66.3\ V$



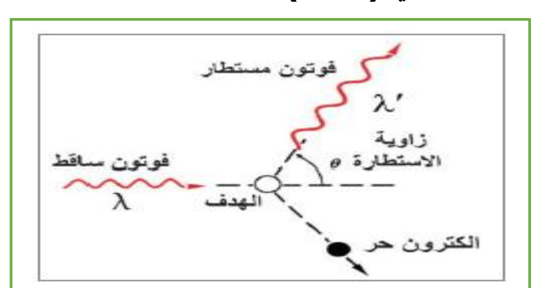
أ-الكلاميات

(3/2018)

س/ ما تفسير كومبتن للزيادة الحاصلة في الطول الموجي لفوتون الاشعة السينية المستطارة بواسطة الالكترونات الحرة على هدف من الكرافيت؟

ج/ عند سقوط حزمة من الاشعة السينية (فوتونات) ذات طول موجي معلوم(λ) على هدف من الكرافيت النقي، فان الاشعة تستطار بزوايا مختلفة، وان الاشعة المستطارة ذات طول موجي (λ′) اطول بقليل من الطول ا لموجي (λ) لحزمة الاشعة الساقطة وأن التغير في الطول الموجي (λ′−λ) يزداد بزيادة زاوية الاستطارة (θ) مع انبعاث الكترون من الجانب الاخر للهدف.

وفق العلاقة $\Delta_{\lambda} = \frac{h}{m_e\,C}(1 - cos\theta)$



(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما تاثير كومبتن ؟ اذكر النص والصيغة الرياضية التي استندت عليها في اجابتك ؟ (او)

(2016/ 3)

س/ ما المقصود بتاثير كومبتن ؟ (او)

(2017/ 1)

س/ اذكر نص تاثير كومبتن ذاكرة العلاقة الرياضية له.

ج/ آن مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الأشعة السينية المستطارة بواسطة الالكترونات الحرة لذرة الهدف مقارنة بالطول الموجي للفوتونات الساقطة يعتمد على زاوية الاستطارة (θ) وفق العلاقة

$$\Delta_{\lambda}=\frac{h}{m_e\,C}(1-cos\theta)$$

س /ما العوامل التي تحدد مقدار الزيادة في الطول الموجي $(\lambda'-\lambda)$ لفوتونات الاشعة السينية المستطارة بواسطة الالكترونات الحرة لذرات مادة الهدف؟ (2018/ 1 " تطبيقي")

(2015/ 3 اسئلة المؤجلين)

س/ علام يعتمد مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعة السينية المستطارة بوساطة الالكترونات الحرة؟

ج/ يعتمد على زاوية الاستطارة فقط . حسب العلاقة: $\lambda'-\lambda=\frac{h}{m_eC}(1-cos\theta)$

(2016/ 2)

س/ ماذا يحصل عند اعتراض هدف الكرافيت النقي لحزمة اشعة سينية ؟

ج/ عند سقوط الأشعة السينية ذات طول موجي (λ') على هدف من الكرافيت النقي فان الاشعة تستطار بزوايا مختلفة، وينبعث الكترون من هدف الكرافيت .

(اسئلة الفصل) (2014/ 2)(2016/ 2 اسئلة النازحين)(2017 /2)(2/2019)

س/ علل: تاثير كومبتن هو احدى الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية. (او)

(2017/ 1 اسئلة الموصل" تطبيقي")

س/ لماذا يعد تاثير كومبتن هو احدى الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية.

ج/ لان العالم كومبتن فسر ذلك بان الفوتون الساقط على هدف الكرافيت يتصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرات مادة الهدف فاقدا مقدارا من طاقته ويكسب هذا الالكترون بعد التصادم مقدار من الطاقة بشكل طاقة حركية تمكنه من الافلات من مادة الهدف اي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات .

ب-المسائل الحسابية

قانون ظاهرة كومبتن $\lambda'-\lambda=\frac{h}{m_eC}(1-cos\theta)$

حيث ان $\lambda'-\lambda$ هي مقدار الزيادة في الطول الموجي للفوتونات المستطارة.

λ' هي طول موجة الفوتون المستطار. , λ هي طول موجة الفوتون الساقط. ,

θ هي زاوية استطارة كومبتن.

$\frac{h}{m_eC}$ قيمتها تساوي$(0.24\times10^{-11}m)$

(2013/ تمهيدي)(2/2015)(2016/ تمهيدي)(2017/ 3 "تطبيقي")

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجه الفوتون المستطار (في تاثير كومبتن) اذا استطار بزاوية (90°)؟

الحل/

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_e}(1 - cos\theta)$$

$$\rightarrow \Delta\lambda = 0.24 \times 10^{-11}(1 - 0) \rightarrow \Delta\lambda = 0.24 \times 10^{-11} m$$

(1/2019)

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجه الفوتون المستطار (في تأثير كومبتن) اذا استطار بزاوية (60°)

الحل/

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_e}(1 - cos\theta)$$

$$\rightarrow \Delta\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^8}(1 - cos60°)$$

$$\Delta\lambda = 0.24 \times 10^{-11}\left(1 - \frac{1}{2}\right) \rightarrow \Delta\lambda = 0.24 \times 10^{-11} \times \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow \Delta\lambda = 0.12 \times 10^{-11} m$$



(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما الليزر ؟ وما الذي يميزه عن المصادر الضوئية الأخرى ؟

ج/ الليزر: تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للأشعاع.

مميزاته: 1-أحادي الطول ألموجي(احادية اللون) 2-التشاكه . 3-الاتجاهية 4- السطوع



(2013/ تمهيدي)(2016/ تمهيدي)(2016/ 3)

س/ ما خصائص اشعة الليزر ؟ (او)

(2017/ تمهيدي)

س/ ما ميزة شعاع الليزر ؟ (او)

(اسئلة الفصل) (2017/ 1 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2018/ 3)

س/ ما خصائص شعاع الليزر ؟

ج/ (1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) : الليزر له طولا موجيا واحدا. اما الضوء الاعتيادي له مدى واسعا من الاطوال الموجية .

(2) التشاكهة : موجات حزمة اشعة الليزر كلها في الطور نفسه والاتجاه والطاقة. بينما الضوء الاعتيادي ينبعث بأطوار عشوائية .

(3) الاتجاهية : تبقى موجات حزمة الليزر متوازية مع بعضها لمسافات بعيدة بأنفراجية قليلة وتحتفظ بشدتها نسبيا. اما موجات الضوء الاعتيادي تنتشر بشكل عشوائي بجميع الاتجاهات .
(4) السطوح : اشعة الليزر ذات شدة سطوع عالية جدا لانها تتركز في مساحة صغيرة وذلك لقلة انفراجيتها .



(2016/ 3 اسئلة خارج القطر)

س/ توصف اشعة الليزر بالشدة العالية , علل ذلك

ج /لأن طاقة موجات اشعة الليزر تتركيز في مساحة صغيرة وذلك لقلة انفراجيتها مما يجعل شعاع الليزر ذات شدة سطوع عالية جداً.

(2019/ 1 " تطبيقي")

س / علام يعتمد عملية قياس المدى باستعمال اشعة الليزر؟

ج/ تعتمد على الاتجاهية.

(1/2016)

س/ اخر الاجابة الصحيحة : تعتمد عملية قياس المدى باستعمال اشعة الليزر على احد خواصه وهي (التشاكه ، الاستقطاب ، أحادية الطول الموجي ، الاتجاهية).

(2019/تمهيدي)

س/ ضع علامة (صح) او (خطأ) وصحح الخطأ دون تغير ما تحتة خط: تعتمد عملية قياس المدى باستعمال أشعة الليزر على إحدى خواصه وهي التشاكه.

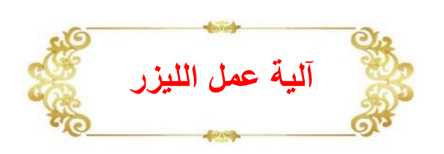
ج/خطأ, الاتجاهية.

(2017/ 3)

س/ ميز بين اشعة الليزر عن اشعة الضوء الاعتيادية من حيث الاتجاهية والسطوع .

ج/

الليزر	اشعة الضوء الاعتيادية
1-موجات متوازية مع بعضها لمسافات بعيدة بانفراجية قليلة	1- موجات الضوء عشوائية باتجاهات كافة أي انفراجية كبيرة شدة قليلة
2- اشعة الليزر تتركز في مساحة صغيرة لقلة الانفراجية وسطوع كبير	2-اشعة الضوء لا ترتكز في مساحة لكبر انفراجيتها لذلك قليلة السطوع



(اسئلة الفصل) (2013/ 3)(2014/ 2 اسئلة النازحين)(2017/ 1 اسئلة الموصل)(2018/ 2)

س/ ما اسس عمل الليزر ؟

ج/ (1) الامتصاص المحتث. (2) الانبعاث التلقائي. (3) الانبعاث المحفز.

(2016/ 1)

س/ وضح كيف يحصل الانبعاث المحفز عند حدوث الفعل الليزري ؟

ج/ عندما يؤثر فوتون في ذرة متهيجة وهي في مستوى الطاقة (E_2) طاقته مساوية الى فرق الطاقة بين المستوي (E_2) والمستوي الارضي (E_1) فانه يحفز الالكترونات غير المستقرة على النزول الى المستوي (E_1) وانبعاث فوتون مماثل للفوتون المحفز بالطاقة والتردد والطور وبالاتجاه اي الحصول على فوتونين متشاكهين .

(اسئلة الفصل) (2014/3) (2019/3"تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة: يحدث الفعل الليزري عند حدوث انبعاث:(تلقائي ومحفز ، محفز وتلقائي ، تلقائي فقط، محفز فقط)



توزيع بولتزمان والتوزيع المعكوس

أ-الكلاميات

(2013/ 2)

س/ ما المقصود بتوزيع بولتزمان ؟ ذاكرا العلاقة الرياضية.

ج/ لو كان لدينا نظام ذري في حالة اتزان حراري تكون معظم الذرات في المستويات الواطئة ونسبة قليلة من الذرات في المستويات العليا للطاقة ، اي ان التوزيع (الاستيطان) او عدد الذرات او الجزيئات في المستوى الارضي (N_1) يكون اكثر من عدد الذرات او الجزيئات في المستوى الاعلى للطاقة (N_2)، حسب العلاقة:

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp\frac{-(E_2 - E_1)}{KT}$$

(اسئلة الفصل) (2014/ 1)(2015/ 3 اسئلة المؤجلين)(2019/1)

س/ وضح كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس ؟

ج/ اذا كان النظام الذري غير متزن حراريا فان عدد الذرات في المستويات العليا للطاقة اكثر مما عليه في المستويات الواطئة للطاقة ، وهذا يخالف توزيع بولتزمان ، اي ان التوزيع في هذه الحالة يكون بشكل معكوس لذا تسمى هذه العملية بالتوزيع المعكوس ، والتي تزيد من احتمالية الانبعاث المحفز التي هي اساس توليد الليزر وتحصل عندما يكون هناك شدة ضخ كافية ويتحقق ذلك بوجود مستوى طاقة ذات (زمن) عمر اطول نسبيا ويسمى هذا المستوى بالمستوي شبه المستقر

س/ هل يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (KT) مساوية لطاقة الفوتون الساقط ؟ وضح ذلك رياضيا. (2017/3)

ج/ كلا لا يتحقق

$$\frac{N_2}{N_1} = exp[\frac{-(E_2 - E_1)}{KT}]$$

$$E_2 - E_1 = h\,f$$

$$KT = h\,f$$

$$\frac{N_2}{N_1} = exp[\frac{-h\,f}{h\,f}]$$

$$\frac{N_2}{N_1} = 0.37 \;\rightarrow\; N_2 = 0.37N_1$$

$$N_2 < N_1$$



ب-المسائل الحسابية

قانون توزيع بولتزمان $\frac{N_2}{N_1} = exp[\frac{-(E_2-E_1)}{KT}]$

حيث ان K : هو ثابت بولتزمان. , T : هي درجة الحرارة بالكلفن, N_2 : هو عدد الذرات في المستوى الاعلى للطاقة

, N_1 : هو عدد الذرات في المستوى الارضي للطاقة. E_2 : هي اعلى مستوى الطاقة, E_1 : هي اوطأ مستوى للطاقة

(2013/ 1)(2017/ 2)

س/ ما الفرق بين طاقة المستوى الارضي وطاقة المستوى الذي يليه (الاعلى منه) لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري ، اذا كانت درجة حرارة الغرفة 16°C ؟

الحل/

$T = 16 + 273 = 289°K$

$\Delta E = KT \rightarrow \Delta E = 1.38 \times 10^{-23} \times 289 \rightarrow \Delta E = 398.82 \times 10^{-23} J$

(2014/ 1 اسئلة النازحين)

س/ اذا كان فرق الطاقة بين المستويين يساوي (KT) عند درجة حرارة الغرفة ، احسب عدد الالكترونات (N_2) بدلالة (N_1).

(2016/ 1 اسئلة النازحين)

س/ وضح رياضياً أن لا يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (KT) مساوية لطاقة الفوتون الساقط علما ان($e^{-1} = 0.37$)

(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ وضح رياضياً أنه لا يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (KT) مساوية لطاقة الفوتون الساقط

الحل/

$$\frac{N_2}{N_1} = exp[\frac{-(E_2 - E_1)}{KT}]$$

$$E_2 - E_1 = h\, f$$

$$KT = h\, f$$

$$\frac{N_2}{N_1} = exp[\frac{-h\, f}{h\, f}]$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-1} \rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 0.37 \rightarrow N_2 = 0.37 N_1$$

$$\therefore N_2 < N_1$$

(2015/ تمهيدي)(2015/ 1)(2015/ 3)(2017/1)

س/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الالكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة($E_4 = -0.85$ ev) الى المستوى ($E_2 = -3.4$ ev)

الحل/

$E_4 - E_2 = h\,f$

$[-0.85 + 3.4] \times 1.6 \times 10^{-19} = 6.63 \times 10^{-34} f$

$\rightarrow 2.55 \times 1.6 \times 10^{-19} = 6.63 \times 10^{-34} f$

$f = \dfrac{2.55 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} \quad \rightarrow f = 0.615 \times 10^{15}\ Hz$

(2016/ 1)

س/ اذا كان الفرق بين مستوى الطاقة المستقر (الارضي) ومستوى الطاقة الذي يليه (الاعلى منه) يساوي (0.025ev) النظام ذري في حالة الاتزان الحراري وعند درجة حرارة الغرفة ، جد حرارة تلك الغرفة علما ان ثابت بولتزمان يساوي: $T = 1.38 \times 10^{-23}\ J/K$

الحل/

$\Delta E = KT$

$\rightarrow 0.025 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.38 \times 10^{-23} T$

$\rightarrow T = \dfrac{0.025 \times 1.6 \times 10^{-19}}{1.38 \times 10^{-23}} = 289°K$

(2016/ 3)(2017/ 1 "تطبيقي")(2018/ 3)

س/ احسب عدد الذرات في مستوى الطاقة الاعلى بدرجة حرارة الغرفة اذا كان عدد ذرات المستوى الارضي 400 ذرة.

الحل/

$\dfrac{N_2}{N_1} = exp\left[\dfrac{-(E_2 - E_1)}{KT}\right] \quad \rightarrow \dfrac{N_2}{N_1} = exp\left[\dfrac{-KT}{KT}\right]$

$\rightarrow \dfrac{N_2}{N_1} = e^{-1} = N_2 = 400 \times 0.37 = 148$

(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ احسب عدد الذرات في مستوى الطاقة الاعلى بدرجة حرارة الغرفة اذا كان عدد ذرات المستوى الارضي 500 ذرة.

الحل/

$\dfrac{N_2}{N_1} = exp\left[\dfrac{-(E_2 - E_1)}{KT}\right] \quad \rightarrow \dfrac{N_2}{N_1} = exp\left[\dfrac{-KT}{KT}\right]$

$\rightarrow \dfrac{N_2}{N_1} = e^{-1} = N_2 = 500 \times 0.37 = 185$

(2017/ 3)

س/ ما الفرق بين طاقة المستوى الارضي وطاقة المستوى الذي يليه (الاعلى منه) لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري اذا كانت درجة حرارة الغرفة (27°C)

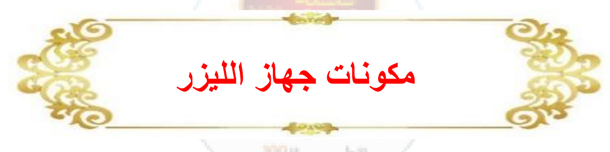
الحل/

$$T = 27 + 273 = 300°K$$
$$\Delta E = KT$$
$$\rightarrow \Delta E = 1.38 \times 10^{-23} \times 300 \rightarrow \Delta E = 414 \times 10^{-23} ev$$

(2/2019)

س/ اذا كان الفرق بين مستوى الطاقة (الارضي) ومستوى الطاقة الذي يليه (الاعلى منه) يساوي $(4 * 10^{-21} J)$ لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري وعند درجة حرارة الغرفة جد درجة حرارة تلك الغرفة بالمقياس السيليزي .

الحل /	أو
$\Delta E = KT$ $4 * 10^{-21} = 1.38 * 10^{-23}\, T$ $T = \frac{4*10^{-21}}{1.38*10^{-23}}$ $= 289.8\, K^0$	$T = 273 + C^0$ $289.8 = 273 + C^0$ $\therefore C^0 = 289.8 - 273$ $= 16.8$ درجة حرارة الغرفة أو $T = 273 + t$ $t = 16.8^0$



مكونات جهاز الليزر

(2 /2013)

س/ ما المكونات الرئيسية التي يشترط وجودها في اجهزة الليزر ؟

ج/ (1) الوسط الفعال .　　(2) المرنان.　　(3) تقنية الضخ.

(1 /2015)

س/ ما المكونات الرئيسية التي يشترط وجودها في أجهزة الليزر ؟ وضح احد منها (او).

2017/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما اهم مكونات الرئيسية التي يشترط وجودها في اجهزة الليزر ؟ وضح واحدة منها.

ج/ 1- الوسط الفعال: هو ذرات او جزيئات او ايونات المادة بحالتها الغازية او السائلة او الصلبة والتي يمكن أن يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالشدة الكافية لتهيجه.

2- المرنان: تجويف ذو تصميم مناسب يتكون من مراتين متقابلتين توضع المادة الفعالة بينهما احداهما عاكسة كليا للضوء والثانية عاكسة جزئيا (تعتمد قيمة انعكاسيتها على الطول الموجي لضوء الليزر المتولد) لذا فان الشعاع الساقط على احداهما ينعكس للمحور الأساس للمراتين ثم يسقط على المراة الاخرى وينعكس عنها وهكذا تتعاقب انعكاسات الاشعة داخل المرنان وفي كل انعكاس تحصل عملية الانبعاث المحفز وبذلك يزداد عدد الفوتونات المتولدة بالانبعاث المحفز بعدد هائل فيحصل التضخيم وتسمح المراة ذات الانعكاس الجزئي بنفاذية معينة من الضوء الساقط عليها خارج المرنان أما بقية الضوء فتعكسه مرة اخرى داخل المرنان لادامة عملية التضخيم

3- تقنية الضخ : وهي التقنية التي يمكن بوساطتها تزويد ذرات الوسط الفعال بالطاقة اللازمة لاثارتها ونقلها من مستوى الاستقرار الى مستوى التهيج لكي يتحقق التوزيع المعكوس الذي يضمن توليد الليزر.

(يوضح الطالب احد مكونات الليزر)



(2017/ 3 اسئلة الموصل" تطبيقي")

س/ ما المقصود بـ الوسط الفعال؟

ج/ الوسط الفعال: هو ذرات أو جزيئات او ايونات المادة بحالتها الغازية او السائلة او الصلبة والتي يمكن أن يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالشدة الكافية لتهيجه.



(2015/ تمهيدي)

س/ ما الفائدة العملية من وجود مرآتان داخل المرنان.

ج/ تسمح المرأة ذات الانعكاس الجزئي بنفوذية معينة من الضوء الساقط عليها خارج المرنان أما بقية الضوء فتعكسه مرة اخرى داخل المرنان لادامة عملية التضخيم.



(2018/ 1 اسئلة خارج القطر " تطبيقي")

س/ ما المقصود بـ تقنية الضخ؟

ج/ تقنية الضخ :هي التقنية التي يمكن بوساطتها تجهيز الطاقة لذرات الوسط الفعال لنقلها من مستوي الاستقرار الى مستوي التهيج لكي يتحقق التوزيع المعكوس المناسبة لتوليد الليزر.

أنواع تقنية الضخ :

1- تقنية الضخ الضوئي

س/ اشرح تقنية الضخ الضوئي؟

ج/ تستعمل مصابيح وميضية او مستمرة الاضاءة شدة استضائتها عالية لأناره الوسط الفعال للحصول على ليزرات تعمل ضمن المنطقة المرئية او تحت الحمراء .كليزر الياقوت وليزر النيديميوم

2- تقنية الضخ الكهربائي

(اسئلة الفصل) (1/2013)(2016/ تمهيدي)(2/2019"تطبيقي")

س/ اختر الاجابة الصحيحة : يمكن استعمال عملية الضخ الكهربائي عندما يكون الوسط الفعال في الحالة :

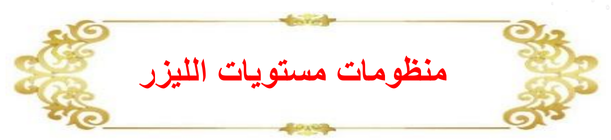
(الصلبة ، الغازية ، السائلة ، اي وسط فعال)

3- تقنية الضخ الكيميائي

(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ علل: لا تحتاج تقنية الضخ الكيميائي لتوليد الليزر الى وجود مصدر خارجي للقدرة.

ج/لأن التفاعل الكيميائي بين مكونات الوسط الفعال أساس توفير الطاقة اللازمة لتوليد الليزر.



منظومات مستويات الليزر



1-المنظومة ثلاثية المستوى

(اسئلة الفصل) (2014/ 1 اسئلة الانبار)(1/2015)(2015/ 1 اسئلة النازحين)(2017/ 2 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2018/ تمهيدي)(2/2018)

س/ اختر الإجابة الصحيحة : تكون قدرة الضخ عالية عندما تعمل منظومة الليزر بنظام : (ثلاثة مستويات ، مستويين ، اربعة مستويات).

2- المنظومة رباعية المستوى

(2/2019)(2 /2016)

س/ ايهما افضل لتوليد الليزر منظومة المستويات الثلاثة ام منظومة المستويات الأربعة ؟ ولماذا ؟

ج/ منظومة المستويات الأربعة افضل من منظومة المستويات الثلاثة لتوليد الليزر . لان التوزيع المعكوس في منظومة المستويات الأربعة اسهل مما هو عليه في منظومة المستويات الثلاثة.



أنواع الليزر

الليزرات الغازية

(2017 /1)(2017/ 2 اسئلة الموصل) (3/2019)

س/ ما المكونات الرئيسية لمنظومات الليزرات الغازية ؟ (او)

(2017 /1 اسئلة خارج القطر)

س/ تتضمن منظومات الليزرات الغازية ثلاثة مكونات رئيسية , ما هي ؟

ج/ (1) انبوبة تفريغ: [تحتوي على الوسط الغازي الفعال]
(2) مجهز قدرة : [يساعد على تهيج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين]
(3) المرنان: [يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بواسطة التغذية الراجعة]

(3/2018 " تطبيقي")

س/ ما المكونات الثلاثة الرئيسية لمنظومة الليزرات الغازية؟ موضحا واحدة منها,

ج/1- انبوبة التفريغ :تحتوي على الوسط الغازي الفعال.
2- مجهز القدرة :يساعد على تهييج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين.
3- المرنان:يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بواسطة التغذية الراجعة.

(2/2018 " تطبيقي")(2/2019)

س/ ما انواع الليزرات الغازية؟

ج/ 1- الليزرات الذرية : مثل ليزر الهليوم-نيون وليزر الكادميوم
2-الليزرات الايونية : مثل ليزر ايونات الاركون وليزر ايونات الكربتون
3-الليزرات الجزيئية : مثل ليزر ثنائي أوكسيد الكاربون



(2014/ 2)

س/ ما طريقة الضخ المناسبة في ليزر (الهليوم-نيون) ؟وما الوسط الفعال له ؟

ج/ طريقة الضخ المناسبة في ليزر الهليوم-نيون تتم عادة بضخ الوسط الفعال الغازي بواسطة التفريغ الكهربائي وذلك بتسليط فولطية عالية تتراوح من (2kv) الى (4KV) على طرفي الأنبوبة الزجاجية . ان الوسط الفعال له يتكون من خليط غازي النيون والهليوم موضوعين في انبوبة زجاجية بنسب معينة وتحت ضغط.(8-12 Torr)



(2014/ 1 اسئلة النازحين)

س/ بماذا يمتاز ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون ؟ وما هي طريقة الضخ المناسبة له ؟ يرجى المراجعة

ج/ يتميز بكبر القدرة الخارجة منه ، تقنية الضخ المناسبة له هي الضخ الكهربائي.

اللليزرات الصلبة



(2015/ 2)

س / ليزر الياقوت ، ما الوسط الفعال له ؟ وما طريقة الضخ المناسبة له ؟ واي من نظام مستويات الطاقة يعمل به ؟

(2017/ 2)

س / ليزر الياقوت ،ما طريقة الضخ المناسبة له ؟ واي من نظام مستويات الطاقة يعمل به ؟

ج/ الوسط الفعال يتكون من بلورة اسطوانة صلدة من الياقوت ، طريقة الضخ الضوئي (مصباح ومضي) ، يعمل بنظام المستويات الثلاثية .

(2/2018 " تطبيقي")

س/ ما نوع الضخ في كل من الليزرات الاتية : (الهيليوم - نيون), (ليزر الياقوت).

ج/ الهيليوم – نيون: بواسطة التفريغ الكهربائي.
ليزر الياقوت: بواسطة المصباح الوميضي.

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما الوسط الفعال لكل من : ليزر الياقوت ، ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون.

ج/ الوسط الفعال لليزر الياقوت هو بلورة اسطوانية صلدة من الياقوت . بينما الوسط الفعال لليزر ثنائي اوكسيد الكاربون خليط من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وغاز النتروجين وغاز الهليوم بنسب معينة.



3/2017 اسئلة الموصل" تطبيقي")(1/2018

س/ مم يتكون الوسط الفعال لليزر النيديميوم ياك ؟ وباي نظام مستويات يعمل؟

ج/ يتكون الوسط الفعال من مادة اوكسيد اليتريوم المنيوم ($Y_3Al_5O_{12}$) المطعمة بايونات النيديميوم (Nd^3) بنسبة تطعيم لا تتجاوز (1.5%) . ويعمل بنظام المستويات الرباعية داخل البلورة

ليزرات اشباه الموصلات

(3 /2014)

س/ ما الوسط الفعال ؟ وما طريقة الضخ المناسبة له في ليزرات اشباة الموصلات ؟

ج/ يتكون الوسط الفعال لهذه الليزرات من مواد شبه موصلة مانحة وقابلة ، تقنية الضخ الكهربائي من خلال التيار الكهربائي اذ يحرك الالكترونات والفجوات ما بين حزمتي التكافؤ والتوصيل .

بعض تطبيقات الليزر





(2014/ تمهيدي)(2015 /3)(1/2019)

س/ علل : يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات القطع واللحم والتنقيب.

ج/ بسبب امكانية حصر الحرارة في بقع صغيرة للغاية وبدون لمس المكونات وبدون التأثير في الأجزاء المجاورة ولكون الليزر يطلق بحزمة كثيفة ضيقة ومركزة (شدة عالية).



(2 /2015)

س/ ما الفائدة العملية من ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون ؟

ج/ يستعمل ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون في الجراحة العامة ويمتاز بامكانية عالية لتبخير الانسجة الحية وقطعها.



3- يستعمل الليزر للتصوير المجسم

(2019/ تمهيدي)

س/ ما المقصود بـ التصوير المجسم (الهولوغرافي)

ج/ يعد من افضل تقنيات التصوير الذي بوساطته يمكن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون الى الحقيقة وذات ثلاثة ابعاد(طول وعرض وارتفاع) اذ يتم تسجيل سعة الموجات الضوئية المنعكسة من الجسم وطورها ليظهر بثلاثة ابعاد على شبكية العين بينما في التصوير الاعتيادي يتم تسجيل شدة الاشعة فقط.

(اسئلة الفصل) (2017/ 1 اسئلة خارج القطر" تطبيقي")(2/2019"تطبيقي")

س/ ما التصوير المجسم (الهولوغرافي)؟وبماذا يتميز عن التصوير العادي؟

ج/ التصوير المجسم يعد من افضل تقنيات فن التصوير الذي بوساطته يمكن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون إلى الحقيقة وذات ثلاثة أبعاد (طول وعرض وارتفاع اذ يتم تسجيل سعة الموجات الضوئية المنعكسة من الجسم وطورها ليظهر بثلاثة أبعاد على شبكية العين بينما في التصوير الاعتيادي يتم تسجيل شدة الأشعة فقط.

(2017/ 3 اسئلة الموصل)

س/ لماذا: يعد التصوير المجسم من افضل تقنيات فن التصوير؟

ج /لأن بوساطته يمكن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون الى الحقيقة وذات ثلاثة ابعاد(طول وعرض وارتفاع) اذ يتم تسجيل سعة الموجات الضوئية المنعكسة من الجسم وطورها ليظهر بثلاثة ابعاد على شبكية العين بينما في التصوير الاعتيادي يتم تسجيل شدة الاشعة فقط.

الاسئلة الوزارية حول الفصل التاسع" النظرية النسبية "

حوالي 5 الى 10 درجات في الوزاري

الأسئلة الوزارية حول " المقدمة "

(2018/ تمهيدي"احيائي")(2018/ 1 اسئلة خارج القطر"احيائي")

س/ ما الذي اضافته النظرية النسبية للمفاهيم الكلاسيكية؟

ج/ ان رصد حدث في الفضاء وبدقة يتم ذلك بتحديد موقعه باستخدام احداثيات هي (x,y,z) وتحديد زمن حدوثه بالاحداثي (t) . أي انها اعتمدت اربع احداثيات (x,y,z,t) بدلا من ثلاثة احداثيات كما في النظرية الكلاسيكية.

(1/2014)(2/2018)(النقطة 4 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة: وفقاً للنظرية النسبية الخاصة فان جميع قوانين الفيزياء واحدة في أطر اسناد القياس التي تكون سرعتها (بتعجيل منتظم , منتظمة وثابتة , غير منتظمة ومتذبذبة)

الأسئلة الوزارية حول " فرضيتا اينشتين في النظرية النسبية الخاصة "

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)(2014/ 1 اسئلة خارج القطر)(2014/ 1 اسئلة النازحين)(2/2017)(2/2017 "احيائي")(2017/ 3 اسئلة الموصل "احيائي")

س/ اذكر فرضيتا انيشتاين في النظرية النسبية الخاصة؟

(2017/ 1 اسئلة الموصل"احيائي")(2018/ 3"احيائي")

س/ ما فرضيات انيشتاين في النظرية النسبية الخاصة؟

ج/ 1- آن قوانين الفيزياء يجب أن تكون واحدة في جميع اطر الاسناد القصورية. فاي نوع من القياسات التي تجري في اطار اسناد في حالة سكون لابد أن تعطي نتيجة واحدة عندما تجري في اطار اسناد اخر يتحرك بسرعة منتظمة بالنسبة للاول.

2- سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($c = 3x10^8$ m / s) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة مصدر انبعاث الضوء.

الأسئلة الوزارية حول " تحويلات غاليلو ومعامل لورنتز "

(3/2013)(2016/ 1 اسئلة خارج القطر)(3/2016)(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)(أسئلة الفصل)

س/ ما الفرق الأساسي بين تحويلات غاليلو والتحويلات النسبية ؟

ج /الفرق الأساسي بين تحويلات غاليلو والتحويلات النسبية هو المقدار($\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$) وتأثيرها في مقادير زخم الجسم وطول الجسم وكتلة الجسم والزمن المقاس .حيث يسمى (γ)معامل لورنتز.

الأسئلة الوزارية حول " أهم التائج المترتبة على النظرية النسبية الخاصة "

1-قانون نسبية الزمن(تمدد الزمن): $t = \frac{t_\circ}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

حيث ان:

t :الزمن الذي يسجله الراصد الساكن

$t_\circ$: زمن الحدث الذي يسجله راصد متحرك بنفس سرعة الحدث.

2-قانون نسبية الطول(انكماش الطول): $L = L_\circ\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$

(2/2013)(مشابه الى السؤال الخامس من أسئلة الفصل)

س/ اذا كان طول مركبة فضائية (16 m) عندما تكون ساكنة على سطح الأرض و(9 m) عند مرورها بسرعة بالنسبة لراصد ساكن على سطح الأرض , فما سرعة هذه المركبة الفضائية.

الحل/

$$L = L_\circ\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\rightarrow 9 = 16\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\rightarrow \frac{9}{16}\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\rightarrow 0.56 = \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$0.31 = 1-\frac{v^2}{c^2}$$

$$\rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 1-0.31 = 069$$

$$\rightarrow \frac{v}{c} = 0.83$$

$$\rightarrow v = 0.83c$$

(3/2015)(سؤال الخامس من أسئلة الفصل)

س/ اذا كان طول مركبة فضائية (25 m) عندما تكون ساكنة على سطح الأرض و(15 m) عند مرورها بسرعة بالنسبة لراصد ساكن على سطح الأرض , جد سرعة هذه المركبة الفضائية.

الحل/

$$L = L_\circ\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\rightarrow 15 = 25\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\rightarrow \frac{15}{25}\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\rightarrow \frac{3}{5} = \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$ بالتربيع

$$\frac{9}{25} = 1-\frac{v^2}{c^2}$$

$$\rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 1-\frac{9}{25}$$

$$\rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{25-9}{25}$$

$$\rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{16}{25} \rightarrow v^2 = \frac{16}{25}c^2$$



(2/2015)(مشابه الى المثال الرابع)

س/ جسم طولة (2 m) في حالة سكون, احسب طوله الذي يقيسه راصد ساكن عندما يتحرك الجسم بسرعة تعادل(0.7) من سرعة الضوء (اي 0.7c)

الحل/

$$L = L_\circ\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$= 2\sqrt{1-\frac{(0.7c)^2}{c^2}}$$

$$= 2\sqrt{1-0.49}$$

$$= 2 * \sqrt{0.51}$$

$$= 2 * 0.71$$

$$= 1.42\ m$$

(1/2016)(مشابه الى المثال الرابع)

س/ جسم طولة (5 m) في حالة سكون, احسب طوله الذي يقيسه راصد ساكن عندما يتحرك الجسم بسرعة تعادل(0.7) من سرعة الضوء في الفراغ (اي 0.7c)

الحل/

$$L = L_\circ\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$= 5\sqrt{1-\frac{(0.7c)^2}{c^2}}$$

$$= 5 * \sqrt{0.51}$$

$$= 5 * 0.714$$

$$= 3.57\ m \cong 3.5\ m$$

(2016/تمهيدي)(3/2018)(مشابه الى المثال الثالث)

س/ سفينة فضائية طولها على الارض (30 m) فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة (0.8 c)

الحل/

$$L = L_\circ\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$= 30\sqrt{1-\frac{(0.8\,c)^2}{c^2}}$$

$$= 30\sqrt{1-0.64}$$

$$= 30\sqrt{0.36}$$

$$= 30 \times 0.6 = 18\ m$$

(3/2019)(2/2019)

س/ يتحرك جسم طوله $(2m)$ بسرعة معينة مقدارها (V) فاذا علمت ان راصدا ساكنا بالنسبة الى الجسم قد قاس طوله فوجده $(0.8\ m)$ فكم هي السرعة التي يتحرك بها الجسم ؟

الحل/

$$L = L_0\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}$$

$$0.8 = 2\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}$$

$$\frac{0.8}{2} = \sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}$$

$$0.4 = \sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}$$

$$0.16 = 1-\frac{V^2}{C^2}$$

$$\frac{V^2}{C^2} = 1-0.16$$

$$\frac{V^2}{C^2} = 0.84 \quad \rightarrow \quad V = 0.9165\ C$$

(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)(1/2018)(النقطة 9 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : اذا وضعت ساق بموازاة محور *X* وتحركت الساق بموازاة هذا المحور بانطلاق مقداره (*0.6c*) فكان طولها الظاهري (*1m*) فان طولها في اطار اسناد ساكن يكون (1.25 , 1.66, *0.7* ,*0.5*)

3-قانون الكتلة النسبية: $m = \frac{m_\circ}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

حيث ان:

$m_\circ$: هي كتلة الجسم في حالة السكون (الكتلة السكونية)

m : هي كتلة الجسم المتحرك بسرعة (v) (الكتلة النسبية)

(1/2014)(أسئلة الفصل سؤال السادس)

س/ ما الزيادة في كتلة بروتون ($m_\circ = 1.6726 \times 10^{-27} Kg$) اذا كانت سرعته (0.9 c) .

الحل/

$$m = \frac{m_\circ}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$$

$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.9C)^2}{C^2}}}$$

$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-0.81}}$$

$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{0.19}}$$

$$\frac{m}{m_\circ} = 2.2942$$

$$m = 2.2942\, m_\circ$$

$$\Delta m = m - m_\circ$$

$$= 2.2942\, m_\circ - m_\circ$$

$$= m_\circ(2.2942 - 1)$$

$$\Delta m = 1.3 m_\circ$$

$$\Delta m = 1.3 \times 1.6726 \times 10^{-27}$$

$$\Delta m = 2.17 \times 10^{-27}\, kg$$

(1/2016"اسئلة النازحين")(مشابه الى السؤال الثامن من أسئلة الفصل)

س/ برهن ان الزيادة المئوية لكتلة جسم تساوي (25%) اذا تحرك الجسم بسرعة تساوي(0.6) من سرعة الضوء.

الحل/

$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\rightarrow \frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.6c)^2}{c^2}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1-0.36}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{0.64}}$$

$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{0.8}$$

$$\rightarrow \frac{m}{m_\circ} = 1.25$$

$$\rightarrow m = 1.25 m_\circ$$

$$\%\Delta m = \frac{1.25}{1} \%100$$

$$, \%\Delta m = 25\%$$



(2/2015"اسئلة خارج القطر")(مشابه الى السؤال السابع من أسئلة الفصل)
س/ ما السرعة المطلوبة لزيادة كتلة جسم بمقدار (25%) من كتلته السكونية ؟

الحل/

$m = \frac{m_\circ}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$, $100\% + 25\% = 125\%$

$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 1.25$

$1.25 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$ بالتربيع

$\Rightarrow 1.56 = \frac{1}{1-\frac{V^2}{C^2}}$

$\Rightarrow 1 = 1.56 - 1.56\ \frac{V^2}{C^2}$

$1.56\frac{V^2}{C^2} = 0.56$

$\Rightarrow V^2 = \frac{0.56C^2}{1.56}$

$\Rightarrow V^2 = 0.36\ C^2$ بالجذر

$\Rightarrow V = 0.6C$

طريقة ثانية :

$m = m_\circ + 0.25m_\circ = 1.25m_\circ$

$\Rightarrow \therefore \frac{m}{m_\circ} = 1.25$

$\therefore \frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$

$\Rightarrow 1.25 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$

$\Rightarrow 1.56 = \frac{1}{1-\frac{V^2}{C^2}}$

$1 = 1.56 - 1.56\frac{V^2}{C^2}$

$\Rightarrow V^2 = \frac{0.56}{1.56}C^2$

$\Rightarrow V^2 = 0.36C^2$

$\Rightarrow V = 0.6$

(2/2013)(2/2015 /1 اسئلة النازحين)(2017 /3"تطبيقي")
س/ هل تتأثر كتلة ساق معدنية ساخن جدا اذا تم تبريده من درجة 2200°C الى درجة حرارة الغرفة ؟ وضح ذلك؟
ج/ نعم , لان طاقة الجسم تتناسب مع الاس الرابع لدرجة حرارته المطلقة وان الكتلة في مفهوم النظرية النسبية الخاصة تتناسب مع الطاقة حسب قانون اينشتاين $E = mC^2$

(3/2014)(2/2017)(2019/ تمهيدي"احيائي")(النقطة 1 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)
س/ اختر الاجابة الصحيحة : أي الكميات الاتية تعد ثابتة على وفق النظرية النسبية (سرعة الضوء ، الزمن ، الكتلة ، الطول)

(2014/ تمهيدي)(النقطة 10 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)
س/ اختر الإجابة الصحيحة : اذا كنت في صاروخ متحرك بانطلاق (0.7c) باتجاه نجم فبأي انطلاق سوف يصلك ضوء هذا النجم ؟ (اصغر من C , اكبر من C , بسرعة الضوء في الفراغ)

الأسئلة الوزارية حول " تكافؤ الكتلة والطاقة "

(2/2014)

س/ اذكر بعضا من استعمالات مبدا معادلة اينشتاين $E= mc^2$

ج/ 1- في بناء وتشغيل المفاعلات النووية. 2- في انتاج الاسلحة النووية.

(2014/ تمهيدي)(2017/ 1"تطبيقي")(سؤال 4 من أسئلة الفصل)

س/ هناك قول(ان الماده لا تستفنى ولا تستحدث) فهل تعتقد ان هذا القول صحيح؟ ولماذا؟

ج/ كلا, لانه يمكن تحويل الطاقة الى مادة, او المادة الى طاقة.

(2/2016)(1/2013)

س/ هل يمكن لجسم ما ان تصل سرعته الى سرعة الضوء في الفراغ ؟ ولماذا ؟

ج/ كلا لا يمكن أن نتصور امكانية الوصول الى سرعة الضوء لان ذلك يعني أن كتلة الجسم ستصبح ما لا نهاية ولا توجد لدينا قوانين في الوقت الحاضر لتفسير حركتها .

(1/2018)

س/ علل : لا يمكن لجسم ان تصل سرعته الى سرعة الضوء في الفراغ.

ج/ لان كتلة الجسم تصبح ما لا نهاية ولا توجد لدينا قوانين في الوقت الحاضر لتفسير حركتها .

*معادلة تكافؤ الكتلة والطاقة: $E = mc^2$

(2014/ 2 اسئلة النازحين)

س/ ما كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها عند تحويل غرام واحد كليا من المادة الى طاقة ؟

ج/ $E = mc^2 = E = 1\times10^{-3} (3x10^8)^2 =9x10^{13} J$

الأسئلة الوزارية حول " الميكانيك النسبي "

1-قانون الزخم النسبي الخطي:

$$P_{rel} = \frac{P_{cla}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

حيث ان :

P_{rel}: الزخم النسبي.

P_{cla} : الزخم الكلاسيكي

قانون الزخم الكلاسيكي: $P_{cla} = m_\circ v$



(1/2015)(السؤال الثاني من أسئلة الفصل)

س/ جسم يتحرك بسرعة منتظمة ثابتة (v=0.6 c) ما النسبة بين مقدار الزخم الزاوي (P_{rel}) ومقدار الزخم الكلاسيكي (P_{cla}) ؟

الحل/

$$P_{rel} = \frac{m_\circ v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad , P_{cla} = m_\circ v$$

$$\frac{P_{rel}}{P_{cla}} = \frac{\frac{m_\circ v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}}{m_\circ v} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\frac{c^2-v^2}{c^2}}} = \frac{c}{\sqrt{c^2-v^2}}$$

$$= \frac{c}{\sqrt{c^2-(0.6c)^2}} = \frac{c}{\sqrt{c^2-0.36\,c^2}}$$

$$= \frac{c}{\sqrt{0.64\,c^2}}$$

$$\frac{P_{rel}}{P_{cla}} = \frac{1}{0.8\,c} = \frac{1}{0.8} = \frac{5}{4} = 1.25$$

2-قانون الطاقة الحركية النسبية:

$$(KE)_{rel} = mc^2 - m_\circ c^2 \,, \qquad (KE)_{rel} = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right) m_\circ c^2$$

(2/2014)(2017/ تمهيدي "تطبيقي")(نقطة 5 من السؤال الأول من أسئلة الفصل)

س/ اختر الاجابة الصحيحة :الطاقة الحركية النسبية تساوي $(\frac{1}{2}mV^2$, $\frac{1}{2}mC^2$, $(m-m_\circ)C^2$, $(V^2-C^2)m_\circ)$

(2015/تمهيدي)(مشابه س10 من أسئلة الفصل)
س/ ما سرعة جسيم طاقته الحركية ضعف طاقة كتلته السكونية؟

الحل/

$$KE = m\,C^2 - m_\circ C^2$$
$$KE = 2m_\circ C^2$$
$$m\,C^2 - m_\circ C^2 = 2m_\circ C^2$$
$$m\,C^2 = 2m_\circ C^2 + m_\circ C^2$$
$$m\,C^2 = 3m_\circ C^2$$
$$\frac{m}{m_\circ} = 3$$
$$\frac{m}{m_\circ} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$
$$\rightarrow 3 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$ بالتربيع
$$9 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \quad \rightarrow 1 = 9(1-\frac{v^2}{c^2})$$
$$1 = 9 - \frac{9v^2}{c^2} \quad \rightarrow \frac{9v^2}{c^2} = 8$$
$$v^2 = \frac{8c^2}{9} \quad \rightarrow v = \sqrt{\frac{8c^2}{9}} = \frac{\sqrt{8}\,c}{3}$$

(1/2019 اسئلة خارج القطر"تطبيقي")
س/ ما سرعة جسيم طاقته الحركية النسبية تساوي ثمانية امثال طاقة كتلته السكونية؟

الحل/

$$(KE)_{rel} = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}})m_\circ C^2$$
$$8m_\circ C^2 = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}})m_\circ C^2$$
$$\rightarrow 8 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$ بالتربيع
$$64 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}$$
$$\rightarrow 1 = 64 - 64\frac{v^2}{c^2}$$
$$64\frac{v^2}{c^2} = 64 - 1$$
$$64\frac{v^2}{c^2} = 63$$
$$\frac{v^2}{c^2} = \frac{63}{64}$$
$$\frac{v^2}{c^2} = 0.98$$ بجذر الطرفين
$$\frac{v}{c} = 0.99$$
$$v = 0.99c\ m/s$$

3-قانون الطاقة النسبية الكلية :

$$(E)_{rel} = (KE)_{rel} + m_\circ c^2\ , \qquad (E)_{rel} = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}})m_\circ c^2$$

4-قانون العلاقة بين الطاقة والزخم: $(E_{rel})^2 = (P_{rel})^2c^2 + m_\circ{}^2c^4$

(3/2016)
س/ ما الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات الاتية ؟ eV / C
ج/ الزخم النسبي



الاسئلة الوزارية حول الفصل العاشر " الفيزياء النووية"

حوالي 10 الى 15 درجة





أ-الكلاميات

(اسئلة الفصل) (2014/ تمهيدي)(1/2017)(1/2019)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : نصف قطر النواة (R) يتغير تغيرا (طرديا مع $A^{1/3}$, طرديا مع A^3 , عكسيا مع $A^{1/3}$, عكسيا مع A^3)

ب- المسائل الحسابية

رمز النواة $^{A}_{Z}X$ — A تمثل العدد الكتلي، Z تمثل العدد الذري

حيث نجد A (العدد الكتلي) من القانون A=Z+N حيث ان:

Z العدد الذري : يمثل عدد البروتونات في النواة. حيث ان رمز البروتون $(^{1}_{1}H)$ (P) $(^{1}_{1}P)$

N العدد النيوتروني: يمثل عدد النيوترونات في النواة. حيث ان رمز النيوترون $(^{1}_{1}H)$ (P)

1-قانون كتلة النواة (m') : $m' = A \times u$ تمثل u هي وحدة الكتل الذرية .
حيث $1u = 1.66 \times 10^{-27} kg$

2-قانون شحنة النواة (q) : $q = Z\,e$ حيث e هي شحنة البروتون وتساوي قيمتها $1.6 \times 10^{-19} c$

3- قانون نصف قطر النواة (R): $R = r_\circ A^{\frac{1}{3}}$ حيث $r_\circ$: ثابت نصف القطر $r_\circ = 1.2 \times 10^{-15} (m)$ متر او فريمي $r_\circ = 1.2\ (F)$

4- قانون حجم النواة (V) : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ نعوض قيمة R ليصبح القانون : $V = \frac{4}{3}\pi r_\circ{}^3 A$

5-قانون كثافة النواة التقريبية(ρ) $\rho = \frac{m'}{V}$

(2015/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ اذا افترضنا بانه يتم تحرير طاقة مقدارها (200 Mev) وذلك عند انشطار نواة واحدة من اليورانيوم $(^{235}_{92}U)$ جد عدد نوى اليورانيوم اللازمة لتحرير طاقة مقدارها ($3.2 \times 10^{12}\ J$).

الحل/

$$n = \frac{E_P \text{ الطاقة الكلية المتحررة}}{E_P \text{ الطاقة التي تحررها نواة واحدة}}$$

$$= \frac{3.2 \times 10^{12}}{200 \times 10^{6} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 10^{23}\ nucleir$$

(2015/ 1)

س/ اذا علمت أن نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{52}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة(X) ، جد العدد الكتلي للنواة المجهولة

الحل/ بما ان العدد الكتلي لنواة $({}^{216}_{52}Po)$ يساوي 216 اذن:

$$A_X = \frac{A_{PO}}{8} = \frac{216}{8} = 27$$

حل اخر:

$$R_{PO} = r_\circ (A_{PO})^{1/3} = 1.2 \times 10^{-15} \times (216)^{1/3} = 7.2 \times 10^{-15}\, m$$

$$R_X = \frac{R_{PO}}{2} = \frac{7.2 \times 10^{-15}}{2} = 3.6 \times 10^{-15}\, m$$

$$R_X = r_\circ (A_X)^{1/3} \rightarrow 3.6 \times 10^{-15} = 1.2 \times 10^{-15} (A_X)^{1/3}$$

$$(A_X)^{1/3} = 3 \rightarrow A_X = 27$$

(2015/ 3 اسئلة المؤجلين)(3/2017)

س/ للنواة ${}^{56}_{26}Fe$ جد مقدار نصف قطر النواة

الحل/

$$R_X = r_\circ (A_X)^{1/3}$$

$$= 1.2 \times 10^{-15} \sqrt[3]{56} =$$

$$R = 6.336 \times 10^{-15} m$$

(2016/ تمهيدي)

س/ جد مقدار شحنة نواة الذهب ${}^{198}_{79}Au$ علما أن شحنة البرتون $= 1.6 \times 10^{-19}\, C$

الحل/

$$q = Ze$$

$$\rightarrow q = 79 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\rightarrow q = 126.4 \times 10^{-19}\, C$$

(2016/ 1)

س/ للنواة ${}^{64}_{29}Cu$ جد مقدار:

(1) شحنة النواة . (2) نصف قطر النواة

(علما أن شحنة البرتون $= 1.6 \times 10^{-19}\, C$)

الحل/

$$q = Ze$$

$$\rightarrow q = 29 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\rightarrow q = 46.4 \times 10^{-19}\, C$$

$$R_X = r_\circ (A_X)^{1/3}$$

$$= 1.2 \sqrt[3]{64} = 4.8 fermi$$

$$R = 4.8 \times 10^{-15} m$$

(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ جد نصف قطر نواة البولونيوم ${}^{216}_{84}Po$ بوحدة

(1) مترm (2) الفيرمي F

الحل/

$$R_X = r_\circ (A_X)^{1/3}$$

$$= 1.2 \times 10^{-15} \sqrt[3]{216}$$

$$= 1.2 \times 10^{-15} \times 6$$

$$= 7.2 \times 10^{-15} m$$

$$R = \frac{7.2 \times 10^{-15}}{10^{-15}}$$

$$= 7.2\, fermi$$

(2016/ 3 اسئلة خارج القطر)(2017/ 2 اسئلة الموصل)

س/ اذا علمت أن نصف قطر نواة البولونيوم $(^{216}_{84}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X)، جد العدد الكتلي للنواة المجهولة

الحل/

$R_{PO} = 2R_X$

بتكعيب الطرفين $r_\circ(216)^{1/3} = 2r_\circ(A)^{1/3}$

$216 = 8\,A_X$

$A_X = 27$

(2018/ 3 "تطبيقي")

س/ اذا علمت أن نصف قطر نواة نظير الليثيوم $(^{8}_{3}Li)$ يساوي $(\frac{1}{2})$ نصف قطر نواة مجهولة(X) ، جد العدد الكتلي للنواة المجهولة

ج/

$R_{Li} = r_\circ(A_{Li})^{1/3}$

$= 1.2 \times 10^{-15} \times (8)^{1/3}$

$= 1.2 \times 10^{-15} \times 2$

$= 2.4 \times 10^{-15} m$

لنواة نظير الليثيوم للمجهولة $R = \frac{1}{2}R$

$R_X = 2 \times R_{Li}$

$= 2 \times 2.4 \times 10^{-15}$

$= 4.8 \times 10^{-15}\ m$

$R_X = r_\circ(A_X)^{1/3}$

$4.8 \times 10^{-15} = 2.4 \times 10^{-15}(A_X)^{1/3}$

$(A_X)^{1/3} = 4 \quad \rightarrow A_X = 64$

(2017/ 1 "تطبيقي")

س/ للنواة $^{12}_{6}C$ جد مقدار شحنة النواة

الحل/

Z=6

$q = Z.e$

$\rightarrow q = 6 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\rightarrow q = 9.6 \times 10^{-19}\ C$

(2019/ تمهيدي "تطبيقي")

س/ للنواة $^{56}_{26}Fe$ جد مقدار 1) شحنة النواة

2) نصف قطر النواة علما ان $(\sqrt[3]{7} = 1.913)$

ج/

1) $^{56}_{26}Fe \quad A = 56,\ Z = 26$

$q = Ze$

$\rightarrow q = 26 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\rightarrow q = 41.\times 10^{-19}\ C$

$R_X = r_\circ(A_X)^{1/3}$

$= 1.2 \times 10^{-15}\sqrt[3]{56}$

$= 1.2 \times 10^{-15} \times 2\sqrt[3]{7}$

$= 1.2 \times 10^{-15} \times 2 \times 1.913$

$R = 4.591 \times 10^{-15} m$

(3/2019 "تطبيقي")

س/ للنواة $^{27}_{13}Al$ جد (1) مقدار شحنة النواة . (2) نصف قطر النواة بوحدة (m) اولاً , وبوحدة الفيرمي (F) ثانياً

الحل/

1) $Z = 13\ , A = 27$

$q = Ze$

$\rightarrow q = 13 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\rightarrow q = 20.8 \times 10^{-19}\ C$

2) $R = r_\circ(A)^{1/3}$

$R = 1.2 \times 10^{-15}(A)^{1/3}$

$R = 1.2 \times 10^{-15}(27)^{1/3}$

$R = 1.2 \times 10^{-15}\sqrt[3]{27}$

$R = 1.2 \times 10^{-15} \times 3$

$R = 3.6 \times 10^{-15} m$

$R = 3.6\ F$

or

$R = 1.2(A)^{1/3}$

$R = 1.2 \times \sqrt[3]{27}$

$R = 3.6\ F$

طاقة الربط (الارتباط) النووية

أ-الكلاميات

(اسئلة الفصل) (2015/ 3)(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ تمهيدي)(2017/ 3 اسئلة الموصل)
(2018/ 2)(1/2019"تطبيقي")
س/ ما المقصود بطاقة الربط النووية ؟
ج/ هي الطاقة المتحررة عند جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكيل نواة معينة (او هي الطاقة اللازمة التفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات)

(1/2019 اسئلة خارج القطر)
س/ ما تفسير : عدم تتنافر بروتونات النواة على الرغم من تشابهها بالشحنة؟
ج/ وذلك بسبب وجود قوة تجاذب نووية قوية تربط وتمسك بنيوكليونات النواة. وهذه القوة النووية (القوية) هي من القوى الاساسية في الطبيعة وهي اقوى قوة في الطبيعة.

(2015/ 1 اسئلة النازحين)
س/ اذكر خواص القوة النووية.
ج/ (1) ترتبط وتمسك بنيوكليونات النواة. (2) الأقوى في الطبيعة . (3) قوة ذات مدى قصير.
(4) لا تعتمد على الشحنة.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس:
(اسئلة الفصل) (1/2013 اسئلة خارج القطر)(2/2014 اسئلة النازحين)(3/2017)(2/2017 اسئلة خارج القطر)(1/2018) (1/2019 اسئلة خارج القطر) (2/2019"تطبيقي")
1-كل مما يأتي من خصائص القوة النووية ما عدا انها (لا تعتمد على الشحنة ، ذات مدى طويل جدا ، الأقوى في الطبيعة)

(اسئلة الفصل) (2015/ تمهيدي)(3/2017 " تطبيقي")(3/2018)
2- يكون معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون (اكبر لقوى العناصر الخفيفة ، اكبر لقوى العناصر المتوسطة ، مساوية لجميع قوى العناصر).

(2/2013)
3- اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين N_7^{14} تساوي(104.6Mev) فان معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة النيتروجين بوحدات (Mev) يساوي (1046 ، 2092 ، 46.10 ، 47.7)

(2/2016 اسئلة النازحين)
4- اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة النيون $^{20}_{10}Ne$ تساوي(161 Mev) فان معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون النواة بوحدات (Mev) يساوي (16.6 ، 8.05 ، 1610 ، 3320)

(2/2016 اسئلة خارج القطر)(3/2016)
5- اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة الديوترون $^{2}_{1}H$ تساوي(2.223 Mev) فان معدل طاقة الربط النووية لنواة الديوترون بوحدات (Mev) يساوي (2.223 ، 1.1115 ، 4.446 ، 6.609)

(2014/ تمهيدي)

س/ كيف تستطيع النوى الخفيفة والنوى الثقيلة ان تصبح اكثر استقرارا ؟

ج/ اذا توفرت نوى ثقيلة فتنشطر الى نوى متوسطة فتصبح اكثر استقرارا اما النوى الخفيفة فتندمج لتكون نوى اثقل فتصبح اكثر استقرارا وبالحالتين ستتحرر طاقة.

(2017/ 1)

س/ كيف تستطيع النوى الثقيلة ان تصبح اكثر استقرارا ؟

ج/ اذا وجد تفاعلا نوويا معين اذا انشطرت الى نوى متوسطة (انشطارا نوويا) فتصبح اكثر استقرارا.

ب- المسائل الحسابية

1- قانون طاقة الربط النووية (E_b) $E_b = \Delta mc^2$ او $E_b = (ZM_H + NM_n - M)c^2$

لان $\Delta m = ZM_H + NM_n - M$

حيث ان (Δm) النقص الكتلي, (M_H) كتلة ذرة الهيدروجين، (M_n): كتلة النيوترون. ,(M): كتلة الذرة المعينة.

2- قانون معدل(متوسط)طاقة الربط النووية نيوكليون (E_b') $E_b' = \frac{E_b}{A}$

3- قانون طاقة التفاعل النووي (Q) : $Q = [M_a + M_X - M_Y - M_b]c^2$

(2014/ 2)

س/ لنواة $^{12}_{6}C$ ، اولا : جد النقص الكتلي بوحدة U ثانيا : طاقة الربط النووية مقدرة بوحدة Mev علما ان كتلة ذرة $^{12}_{6}C$ تساوي 12U $C^2 = 931 \frac{Mev}{U}$ كتلة ذرة $^{1}_{1}H = 1.007825U$

كتلة النيوترون= $1.00865\ U$

الحل/

$1) Z = 6 , A = 12 , N = A - Z = 12 - 6 = 6$

$\Delta m = ZM_H + NM_n - M$

$= 6 \times 1.007825 + 6 \times 1.1008665 - 12$

$= 6.04695 + 6.05199 - 12$

$= 0.09894u$

$2) E_b = \Delta mc^2$

$= 0.09894 \times 931 = 92.113\ MeV$

(2016/ 2)

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة النتروجين $^{14}_{7}N$ ومعدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون اذا علمت ان كتلة ذرة $^{14}_{7}N$ تساوي (14.003074 u) وكتلة ذرة الهيدروجين تساوي $(1.007825\ u)$ وكتلة النيوترون $(1.00865\ u)$ وان $C^2 = 931 \frac{Mev}{u}$

الحل/

$Z = 7, A = 14 \quad , N = A - Z = 14 - 7 = 7$

$E_b = (ZM_H + NM_n - M)c^2$

$= (7 \times 1.007825 + 7 \times 1.1008665 - 14.003074) \times 931$

$= 0.112356 \times 931 = 104.603\ \text{Mev}$

$'E_b = \frac{E_b}{A}$

$= \frac{104.603}{14} = 7.472\ \text{Mev}$ طاقة الربط النووية لكل نيوكليون

(2017/ 2 اسئلة خارج القطر)

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $^{12}_{6}C$ بوحدة Mev علما ان كتلة ذرة $^{12}_{6}C$ تساوي 12u وكتلة ذرة الهيدروجين تساوي $(1.007825u)$ وكتلة النيترون تساوي $(1.00865\ u)$ جد ايضا طاقة الربط النووية لكل نيوكليون.

الحل/

$Z = 6, A = 12 \quad , N = A - Z = 12 - 6 = 6$

$E_b = (ZM_H + NM_n - M)c^2$

$= (6 \times 1.007825 + 6 \times 1.1008665 - 12) \times 931$

$= (6.04695 + 6.05199 - 12) \times 931$

$= (12.09894 - 12) \times 931$

$= 92.113\ MeV$

$E_b' = \frac{E_b}{A} = \frac{92.113}{12} = 7.676\ \text{MeV}$

(2017/ 3 اسئلة الموصل)

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $^{126}_{52}Te$ مقدرة بوحدة Mev اولاً وبوحدة (j) ثانيا علما ان كتلة ذرة $^{126}_{52}Te$ تساوي (125.903322 u) وكتلة ذرة الهيدروجين تساوي $(1.007825u)$ كتلة النيترون تساوي $(1.008665\ u)$

الحل/

$Z = 52, A = 126 \quad , N = A - Z = 126 - 52 = 74$

$E_b = (ZM_H + NM_n - M)c^2$

$E_b = (52 \times 1.007825 + 74 \times 1.1008665 - 125.903322) \times 931$

$E_b = (52.4069 + 74.64121 - 125.903322) \times 931$

$E_b = 1.144788 \times 931 = 1065.797628\ \text{Mev}$

$E_b = 1065.797628 \times 1.6 \times 10^{-13} = 1705.2762 \times 10^{-13}\ \text{J}$





أ- الكلاميات

(2013/ 2)

س/ ما المقصود بالانحلال الاشعاعي؟

ج/ الانحلال الاشعاعي : هو عملية انحلال بعض نوى العناصر الغير مستقرة (مشعة) فهي تسعى لكي تكون مستقرة من خلال انحلالها .

(2016/ تمهيدي)

س/ ما المقصود بالانحلال الاشعاعي ؟ وما انواعه الرئيسية ؟

ج/ الانحلال الاشعاعي : هو عملية انحلال بعض نوى العناصر الغير مستقرة (مشعة) فهي تسعى لكي تكون مستقرة من خلال انحلالها .

انواعه : (1) انحلال الفا. (2) انحلال بيتا. (3) انحلال گاما.

(2015/ 3)

س/ متى تعاني النواة غير المستقرة انحلال الفا التلقائي ؟

ج/ عندما تكون كتلة النواة وحجمها كبيرين نسبيا وعلى هذا الاساس فان إنبعاث جسيمة (دقيقة) ألفا من هذه النوى يساعدها على الحصول على استقرارية أكبر عن طريق تقليص حجمها وكتلتها.

(2017/ 2 اسئلة الموصل" تطبيقي")

س/ متى تعاني النواة غير المستقرة انحلال الفا التلقائي ؟ وما الذي يفعله انحلال الفا في قيم العدد الكتلي والعدد الذري للنواة الأم ؟

ج/ عندما تكون كتلة النواة وحجمها كبيرين نسبياً , ينقص العدد الكتلي بمقدار أربعة وينقص العدد الذري بمقدار اثنين

(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)(2018/ تمهيدي)

س/ ما الذي يفعله انحلال الفا في قيم العدد الكتلي والعدد الذري للنواة الأم ؟

ج / ينقص العدد الكتلي بمقدار أربعة وينقص العدد الذري بمقدار اثنين .

(2013/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ ما الشرط اللازم لنواة تنحل تلقائيا بواسطة انحلال الفا؟

ج/ ان شرط الانحلال التلقائي ان تكون قيمة طاقة الانحلال ($Q\alpha$) موجبة أي اكبر من الصفر.

(3/2017 اسئلة الموصل " تطبيقي")

س/ اكتب المعادلة النووية لأنحلال نواة البولونيوم ($^{240}_{94}Pu$) تلقائياً الى نواة اليورانيوم ($^{236}_{92}U$) بوساطة انحلال الفا ؟

ج/ $^{240}_{94}Pu \rightarrow ^{236}_{92}U + ^{4}_{2}He$

س/ اختر الإجابة الصحيحة من بين الاقواس:

(1/2017 اسئلة الموصل)(1/2017 اسئلة خارج القطر " تطبيقي")

1- تنحل نواة نظير الراديوم $(^{226}_{88}Ra)$ تلقائيا الى نواة الرادون $(^{222}_{86}Rn)$ بواسطة انحلال (كاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، الفا)

(2017/ 2 " تطبيقي")

2- تنحل نواة نظير الراديوم $(^{226}_{88}\,po)$ تلقائيا الى نواة الرادون $(^{222}_{86}\,pb)$ بواسطة انحلال (كاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، الفا)

(2/2015 اسئلة خارج القطر)

3- تنحل نواة نظير الراديوم $(^{235}_{88}Ra)$ تلقائيا الى نواة الرادون $(^{231}_{86}Rn)$ بواسطة انحلال (كاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، الفا)

(اسئلة الفصل) (2/2019) (3/2019)

4- تنحل نواة نظير البولونيوم $(^{218}_{84}po)$ تلقائيا الى نواة الرصاص $(^{214}_{82}pb)$ بواسطة انحلال (كاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، الفا)

(اسئلة الفصل) (3/2013)

5- في التفاعل الاتي: $^{4}_{2}He + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{A}_{6}C + ^{1}_{0}n$ فان A (5, 9 , 12 , 13)

(2017/ 2 اسئلة الموصل" تطبيقي")(2018/ تمهيدي)

6- في التفاعل الاتي: $^{4}_{2}He + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{A}_{8}O + ^{1}_{1}H$ فان A (17, 12 , 14 , 13)

س/ اكمل المعادلات النووية التالية:

(2/2015)

$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ?$

ج/ $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}H(\alpha)$

(3/2015)

$^{2}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Li + ?$

ج/ $^{2}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Li + ^{4}_{2}H$

(3/2016)

$^{240}_{94}pu \rightarrow ^{236}_{92}U + ?$

ج/ $^{240}_{94}pu \rightarrow ^{236}_{92}U + ^{4}_{2}H(\alpha)$

(2019/ تمهيدي"تطبيقي")

$^{4}_{2}H + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{17}_{8}O + ?$

ج/ $^{4}_{2}H + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H \quad (^{1}_{1}P = ^{1}_{1}H)$

س/ جد قيمة العدد (A) في التفاعل النووي الاتي:

(2014/ 1 اسئلة النازحين)(2014/ 1 اسئلة خارج القطر)

$^{4}_{2}He + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{A}_{6}C + ^{1}_{0}n$

ج/ A=12

(2017/ تمهيدي)

$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{A}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$

ج/ A=222

(2/2017)

$^{4}_{2}He + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{A}_{8}O + ^{1}_{1}H$

ج/ A=17

(2/2014)

$^{2}_{1}He + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Le + ?$

ج/ $^{4}_{2}H$

ب- المسائل الحسابية

قانون طاقة انحلال الفا (Q_α) : $Q_\alpha = [M_P - M_d - M_\alpha]c^2$

(2019/ تمهيدي)

س/ برهن على ان نواة الراديوم $({}^{226}_{88}Ra)$ تحقق شرط الانحلال التلقائي إلى نواة الرادون $({}^{222}_{86}Rn)$ بوساطة انحلال ألفا, اكتب المعادلة النووية للانحلال مع العلم أن الكتل الذرية:

${}^{4}_{2}He = 4.002603\ u\ ,\ {}^{226}_{88}Ra = 226.025406\ u\ ,\ {}^{222}_{86}Rn = 222.017574\ u$

الحل/

$${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$$
$$Q_\alpha = [M_p - M_d - M_\alpha] * C^2$$
$$Q_\alpha = [226.025406 - 222.017574 - 4.002603] * 931$$
$$Q_\alpha = 5.229 \times 10^{-3} \times 931$$
$$Q_\alpha = 4.868\ Mev$$

بما ان قيمة Q_α هي قيمة موجبة اي ان $(Q_\alpha > 0)$

∴ قد تحقق شرط الانحلال التلقائي



(اسئلة الفصل) (2/2013)(2014/ 1 أسئلة الانبار)(2017/ 2"تطبيقي")

س/ ما الطرائق التي تنحل بها بعض النوى تلقائيا بانحلال بيتا ؟

ج/(1) انحلال بيتا السالب

(2) انحلال بيتا الموجب

(3) عملية الاسر الالكتروني

أ-انبعاث جسيمة بيتا السالبة

(2018/تمهيدي)

س/ ما الذي يفعله انحلال بيتا السالبة في قيم العدد الكتلي والعدد الذري للنواة الام؟

ج/ في انحلال بيتا السالبة فان العدد الكتلي للنواة الام يبقى نفسه (لا يتغير) والعدد الذري يزداد بمقدار واحد

(2019/ تمهيدي)

س/ ضع كلمة صح او خطا امام كل عبارة من العبارات التالية مع تصحيح الخطا دون تغير ماتحته خط:-

عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا السالبة فان عددها الذري : يقل بمقدار واحد.

ج /خطا.   يزداد بمقدار واحد.

س/ ما الجسيم الذي يرافق الالكترون في انحلال بيتا الموجبة التلقائي ؟ (1/2014) (اسئلة الفصل)

ج/ مضاد النيوترينو (${}^{0}_{0}\overrightarrow{V}$ او $\overrightarrow{V}$)

(اسئلة الفصل) (1/2019)

س/ ما الجسيم الذي يرافق البزرترون في انحلال بيتا السالبة التلقائي ؟

ج/ النيوترينو $^{0}_{0}\overrightarrow{V}$

(اسئلة الفصل) (1/2015)(3/2017) (1/2019 اسئلة خارج القطر) (2/2019)

س/ ما المقصود بمضاد النيوترينو ؟

ج/ مضاد النيوترينو : جسيم يرافق انحلال بيتا السالبة (يرمز له $^{0}_{0}\overrightarrow{V}$ او $\overrightarrow{V}$) تكون شحنته وكتلته السكونية تساوي صفر.

(اسئلة الفصل) (1 /2016)(1 /2016 أسئلة خارج القطر)(1 /2018)

س/ بما أن النواة اساسا لا تحتوي على الالكترونات فكيف يمكن للنواة أن تبعث الكترونا؟ وضح ذلك (او)

(1 /2017 أسئلة خارج القطر" تطبيقي")

س/ في انحلال بيتا السالبة (β^{-})بما أن النواة اساسا لا تحتوي على الالكترونات فكيف يمكن للنواة أن تبعث الكترونا؟ وضح ذلك.

(3/2019)

س/ كيف يمكن للنواة ان تبعث الكتروناً على الرغم من ان النواة اساساً لا تحتوي على الالكترونات.

ج/ عندما تبعث النواة الالكترون فهو نتاج انحلال احد نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترينو. ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الاتية:

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + \beta^{-} + {}^{0}_{0}\overrightarrow{V} \quad , \quad (\beta^{-} = {}^{0}_{-1}e$$

(2019/ تمهيدي"تطبيقي")

س/ اكمل المعادلات النووية الاتية: $^{1}_{0}n \rightarrow ? + ? + ?$

ج/ $(\beta^{-} = {}^{0}_{-1}e)$ $\quad {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + \beta^{-} + {}^{\circ}_{\circ}\overrightarrow{V}$

ب- انبعاث جسيمة بيتا الموجبة

(اسئلة الفصل)(1/2013)(2/2016)(1/2017 أسئلة الموصل " تطبيقي")(2/2018) (3/2019"تطبيقي")

س/ اختر الإجابة الصحيحة : عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري (يزداد بمقدار واحد ، <u>يقل بمقدار واحد</u> ، يقل بمقدار اربعة ، لا يتغير).

(2/2017 أسئلة خارج القطر)

س/ ضع كلمة صح او خطا امام كل عبارة من العبارات التالية مع تصحيح الخطا دون تغير ماتحته خط:-

<u>عندما تعانى نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذرى</u> : يزداد بمقدار واحد.

ج /خطا. يقل بمقدار واحد.

(اسئلة الفصل) (3/ 2016)(1/ 2017)(2/ 2017 أسئلة خارج القطر)(1/2019"تطبيقي")

س/ ما المقصود بـ(البوزترون)

ج/ البوزترون $({}^{0}_{+1}e)$: هو عبارة عن جسيم يمتلك جميع صفات الالكترون الا ان اشارة شحنته موجبة كما يطلق عليه أيضا مضاد الالكترون.



(اسئلة الفصل) (2014/ تمهيدي)(2016/ 1)(2017/ 3 "تطبيقي")

س/ ما الجسيم الذي : (1) عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.
(2) يرافق البوزترون في انحلال بيتا الموجبة التلقائي .

ج/ (1) (النيترون($^{1}_{0}n$)   (2) (النيوترينو($^{0}_{0}\overrightarrow{V}$ او $\overrightarrow{V}$)

(اسئلة الفصل) (2014/ 3)(2018/ 2"تطبيقي")

س/ ما الجسيم الذي : (1) عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.
(2) يطلق عليه مضاد الالكترون .

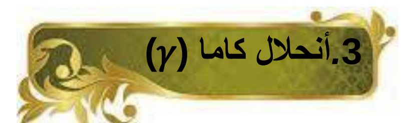
ج/ (1) ($^{2}_{1}He$)   (2) البوزترون (β^{+}) او ($^{0}_{+1}e$)

ج- عملية الاسر الالكتروني

(3/2015)

س/ اكمل المعادلات النووية الاتية: $^{41}_{20}C + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{41}_{19}K + ?$

ج/ $^{41}_{20}C + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{41}_{19}K + v$



(اسئلة الفصل) (2014/ 1اسئلة النازحين)(2015/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 1 اسئلة الموصل " تطبيقي")(2017/ 2 اسئلة خارج القطر " تطبيقي")(2018/ تمهيدي " تطبيقي")(2018/ 1 اسئلة خارج القطر) (2018/ 2 " تطبيقي")(2/2019)

س/ علل : تنبعث اشعة كاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة.

ج/ غالبا ما تترك بعض النوى في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى أن تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال گاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كاما.

(3/2016)(2/2015)

س/ اكمل المعادلات النووية التالية : $^{12}_{6}C^{*} \rightarrow ^{12}_{6}C + ?$

ج/ $^{12}_{6}C^{*} \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{0}_{0}\gamma$

(2/2019"تطبيقي")

س/ اكمل المعادلة النووية الآتية :- $^{56}_{27}Co \rightarrow ^{56}_{26}Fe + ? + V$

ج/ β^{+}_{-} أو $^{0}_{1}\beta$ أو $^{0}_{+1}\beta$



التفاعلات النووية

(2014/ 1 اسئلة النازحين)

س/ اذكر ثلاثة من قوانين الحفظ التي يجب أن تتحقق في التفاعلات النووية (او).

(اسئلة الفصل) (2017/ 2)

س/ اذكر قوانين الحفظ التي يجب أن تتحقق في التفاعلات النووية.

ج/ (1) قانون حفظ (الطاقة - الكتلة). (2) قانون حفظ الزخم الخطي. (3) قانون حفظ الزخم الزاوي .
(4) قانون حفظ الشحنة الكهربائية. (5) قانون حفظ عدد النيوكلونات.



طاقة التفاعل النووي

(اسئلة الفصل) (2014/ 1)(2014/ 3)(2016/ 2 اسئلة النازحين)(2016/ 2 اسئلة خارج القطر)
(2017/ 3 اسئلة الموصل)(2018/ 3)

س/ علل : تعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية

ج/ لان شحنة النيوترون تساوي صفر وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جدا (اكثر بكثير من جسيمات الفا او البروتونات) مثلا وذلك لعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية بينه وبين النواة.



الانشطار النووي

(2016/ تمهيدي)(2017/ 1 تطبيقي)

س/ اختر الاجابة الصحيحة : تتم عملية الانشطار النووي لنواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ باستعمال (بروتون ذو طاقة صغيرة ، جسيمة الفا ذات طاقة صغيرة ، <u>نيوترون بطيء</u>، ولا واحدة منها)



التفاعل النووي المتسلسل

(2016/ 1 اسئلة خارج القطر)(2017/ 1 تطبيقي)

س/ ماذا يحصل اذا لم تتم السيطرة على التفاعل النووي المتسلسل ؟

ج /أن ذلك سوف يؤدي الى انفجار عنيف مدمر مع انبعاث كمية هائلة من الطاقة.وقد صنعت القنبلة النووية (شائعا الذرية)والتي غالبا ما تدعي ايضا بالقنبلة الانشطارية بناءا على هذه الحالة.



الاندماج النووي

2014/ 1 اسئلة النازحين

س/ اختر الاجابة الصحيحة : في الفيزياء النووية تسمى عملية اندماج نواتين صغيرتين خفيفتين بالكتلة لتكوين نواة اثقل (انشطار نووي ، عملية الاسر الالكتروني ، انحلال بيتا الموجبة ، <u>اندماج نووي</u>).

مخاطر وفوائد الاشعاع النووي

(2018/ 1 اسئلة خارج القطر)

س/ علام تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي على جسم الانسان؟

ج/ تعتمد على: 1- نوع الاشعاع (اشعة كاما او جسيمات الفا او جسيمات بيتا)
2 - طاقة الاشعاع. 3-العضو المعرض لهذا الاشعاع.

(اسئلة الفصل) (2013/ 1)(2015/ تمهيدي)(2017/ تمهيدي)

س/ ما تاثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان ؟ وضح ذلك

ج/ تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسبب الاشعاع النووي على عدة عوامل منها نوع الاشعاع وطاقة هذا الاشعاع والعضو المعرض لهذا الاشعاع اذ ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان في المقام الأول من تأثير التأين في خلايا الجسم المختلف ، ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تاثيرات مبكرة مثل التهاب الجلد او تاثيرات متاخرة مثل مرض السرطان ، اما الاضرار التي تحدث في الخلايا التناسلية فيمكن أن تؤدي إلى حدوث ولادات مشوهة ويمكن أن ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة (تاثيرات وراثية).

(اسئلة الفصل) (2017/ 3 اسئلة الموصل" تطبيقي")

س/ ما الاجراء الاحترازي اللازم اتخاذه لكي نقي انفسنا مخاطر الاشعاع النووي الذي يمكن أن نتعرض له اضطراريا؟

ج/ a) تقليل زمن التعرض للاشعاع النووي الى اقل ما يمكن.
b) الابتعاد عن مصدر الاشعاع النووي اكثر ما يمكن.
c) استعمال الحواجز الواقية والملائمة (درع) بين الإنسان ومصدر الإشعاع النووي (استعمال مادة الرصاص مثلا).

(2015/ 1 اسئلة النازحين)

س/ وضح اهم الاستعمالات المفيدة والسلمية للاشعاع النووي والطاقة النووية.

ج/ (1) في المجال الطبي : في القضاء على الفيروسات وكذلك في تعقيم بعض المستلزمات الطبية .
(2) في المجال الزراعي : تستعمل مثلا في دراسة فسلجة النبات وتغذيته وحفظ المواد الغذائية .
(3) في المجال الصناعي : تستعمل مثلا في تسيير المركبات الفضائية وكذلك في تسيير السفن البحرية والغواصات.

(1/2019"تطبيقي")

س/ اختر الإجابة الصحيحة : من مصادر الاشعاع النووي الخلفي الطبيعي هي:

(a) الغبار المتساقط من اختبارات الاسلحة النووية (b) الاشعة الكونية.
(c) الاشعاعات النووية المنتجة من المفاعلات النووية (d) ولا واحدة منها

تم بحمد الله انتهاء "ملزمة الافضل في حلول الفيزياء" مع تمنياتي لكم بدوام الموفقية والنجاح .

لمتابعة مؤلفاتي في السادس الاعدادي تابعوني على قناتي في التلكرام https://t.me/sl_ml_all